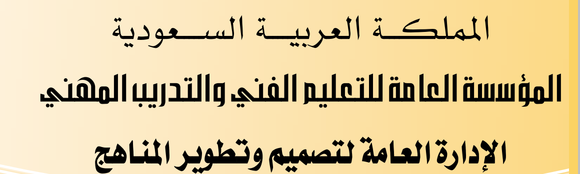

المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

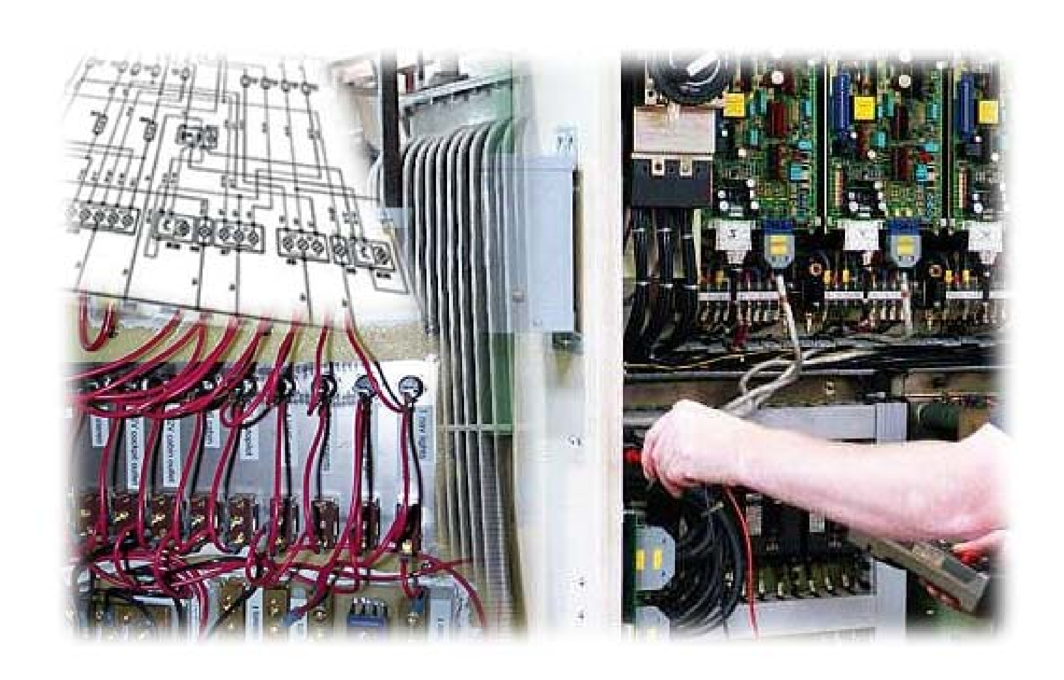


قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " المعاهد الثانوية الفنية "

الكهرباء

ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

الصف الثاني



نسخة أولية   ١٤٢٥هـ

المقدمة

الحمد لله وحده ، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده ، محمد وعلى آله وصحبه ، وبعد :

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوف العمل ، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي ، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً .

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية ، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية ، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل ، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل ، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية .

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية " لمتدربي قسم "كهرباء " للمعاهد الفنية الزراعية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص .

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة ، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد ، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارة .

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه : إنه سميع مجيب الدعاء .

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

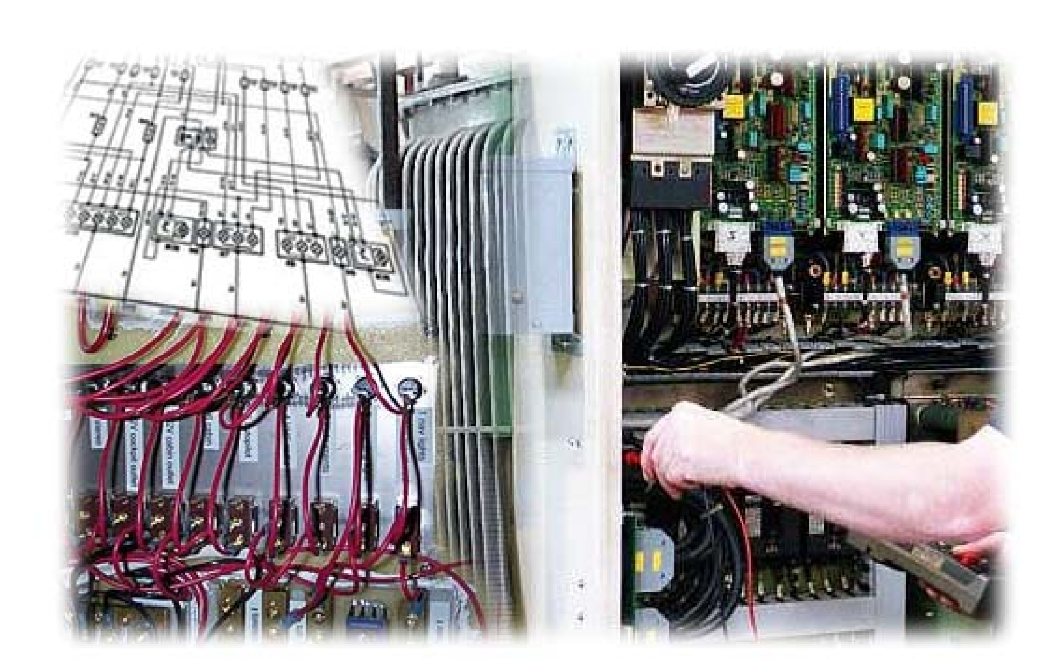
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

الرموز الكهربائية

الرموز الكهربائية

١



اسم الوحدة : الرموز الكهربائية

الجدارة: تمكن الطالب من معرفة وحفظ الرموز والمصطلحات الكهربائية بنسبة لا تقل عن ٩٥ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - يلم بالأنواع المختلفة للتجهيزات والخامات الخاصة بالتمديدات المنزلية .

٢ - يلم برموز الدوائر الكهربائية الرمزية والتنفيذية المستخدمة في المخططات الكهربائية.

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٥ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ١٤ ساعة .

الوسائل المساعدة :

١ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .

٢ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

المقدمة

تعد الطاقة الكهربائية في هذا العصر من الركائز الأساسية للحياة اليومية وتعتمد كثير من المصانع والشركات والدوائر الحكومية المدنية والعسكرية والمنازل السكنية والمراكز التجارية والمستشفيات على نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها وذلك بشكل صحيح وبطرق علمية فنية صحيحة وآمنة .

في هذه الحقيبة التعليمية (ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية) يقوم المتدرب بتوصيل الدوائر الكهربائية المتعددة مثل تشغيل الإضاءة والتكييف والمحركات والأجهزة الكهربائية المتنوعة باتباع الطرق الصحيحة والآمنة في نفس الوقت وذلك لحماية الطالب والأجهزة والمنشآت الكهربائية معاً .

تتكون هذه الحقيبة التعليمية من عدة وحدات وهي كما يلي : -

الوحدة الأولى : - تحتوي على المقدمة والرموز الكهربائية الخاصة بالأجهزة الكهربائية والضواغط والمفاتيح الكهربائية للتمديدات المنزلية .

الوحدة الثانية : - تحتوي على دوائر توصيل المفاتيح والضواغط والأجهزة الكهربائية المتعددة الخاصة بالتمديدات المنزلية ذات الوجه الواحد .

الوحدة الثالثة : - تحتوي على دوائر تشغيل المحركات ذات الوجه الواحد وعكس الحركة وذلك باستخدام المفاتيح الأسطوانية (الحدبية) والمفاتيح الكهرومغناطيسيه . بالإضافة إلى مقدمة عن المفاتيح الكهرومغناطيسية .

الوحدة الرابعة : - تشمل على مقدمة عن المحركات الثلاثية الأوجه ذات السرعة الواحدة وطرق تشغيلها وعكس الحركة بواسطة المفاتيح الحدبية .

الوحدة الخامسة : - تحتوي على مقدمة عن القاطع الحراري وتمارين لتشغيل المحركات ثلاثية الأوجه ذات السرعة الواحدة وعكس حركتها بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية والمؤقتات الزمنية .

الوحدة السادسة : - تحتوي على دوائر وتمارين لتشغيل المحركات ثلاثية الأوجه ذات السرعة الواحدة وبدء الحركة نجمة – دلتا وعكس الحركة من مكانين بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية والقواطع الحرارية والمزمنات .

الوحدة السابعة : - تحتوي على دوائر لتشغيل المحركات ثلاثية الأوجه ذات السرعتين (دالندر) وعكس الحركة بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية والقواطع الحرارية والمؤقتات الزمنية .

الوحدة الثامنة : - تشمل الفهارس والمراجع المستخدمة في كتابة وجمع هذه الحقيبة التعليمية .

الرموز والمصطلحات الخاصة بالتمديدات المنزلية : -

	اسم الخامة	الحرف المميز	الرمز الخطي (التركيبي)	الرمز التنفيذي (الفعلي)	رمز خطة سير التيار
1	جرس	H			
2	علبة توزيع	X		L1 N PE	L1 N PE
3	البريزة (مقبس)	X			
4	مفتاح مفرد	Q			
5	مفتاح مزدوج	Q			
6	مفتاح طرف سلم	Q		P	P
7	مفتاح وسط سلم	Q			
8	ضاغط	S			
9	مفتاح صدمة تيار (دفعة تيار)	K		A2 1 A1 2	A2 1 A1 2
10	محول	T		220V 12V	220V 12V
11	مصباح	E			
12	فاتح باب	Y			
13	أوتماتيك سلم (مزمن)	T	t	N P t 4 3	N P t 4 3

الرموز والمصطلحات الخاصة بالتمديدات المنزلية : -

	اسم الخامة	الحرف المميز	الرمز الخطي (التركيبي)	الرمز التنفيذي (الفعلي)	رمز خطة سير التيار
14	خلية ضوئية				
15	قاطع حراري	F			
16	قاطع مغناطيسي	F			
17	مصباح فلوروسنت	E		N L1	N L1
18	عداد كهربائي	P	KWH	L1 N PE ① ② ③ ④ ⑤ L1 N PE	L1 N PE ① ② ③ ④ ⑤ L1 N PE
19	مفتاح مجزء جهد (ديمر)	E	R	R	R

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

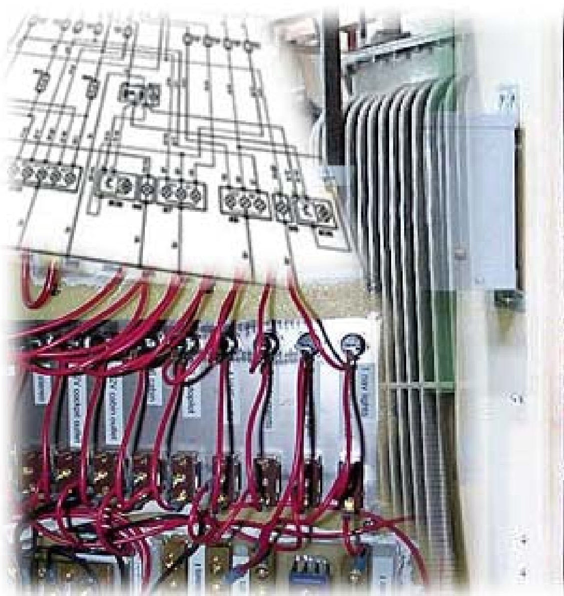


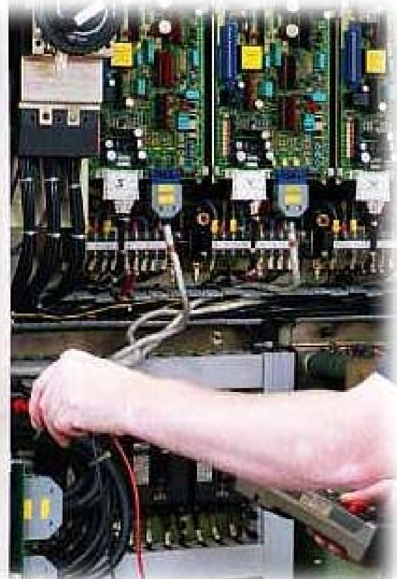
ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

المفاتيح والضواغط الكهربائية

المفاتيح والضواغط الكهربائية

٢





اسم الوحدة : المفاتيح والضواغط الكهربائية

الجدارة: تمكن الطالب من تنفيذ تمارين الخاصة بالتمديدات المنزلية وتوصيل الدوائر بنسبة ٩٠ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - أن يستخدم مهاراته التي سبق وأن مارسها في الورشة التاسيسيه لإيصال مصدر الجهد للوحة .

٢ - أن يتمكن من تثبيت الخامات على اللوح معتمداً على المخطط المرسوم .

٣ - أن يتبع الطالب إجراءات السلامة في التعامل مع التيار الكهربائي .

٤ - أن يتمكن من تنفيذ التمارين التالية حسب المخطط المرسوم :

أ - دائرة مفتاح مفرد مع مصباح وإضافة بريزة .

ب - دائرة مفتاح مزدوج لإضاءة مصباح متوهج ومصباح فلوروسنت .

ت - دائرة مفتاح طرف سلم مع مصباحين .

ث - دائرة مفتاح وسط سلم مع ثلاثة مصابيح .

ج - دائرة مفتاح وسط سلم ومفتاح مزدوج لإضاءة ثلاثة مصابيح وتوصيل عداد كهربائي لبيان التحميل .

ح - دائرة مفتاح مجزء جهد (ديمر) لتحكم في شدة إضاءة مصباح .

خ - دائرة مفتاح صدمة تيار باستخدام ضاغطين .

د - دائرة مزمن لإضاءة مصباحين من مكانين وتوصيل دائرة مفتاح مفرد .

ذ - دائرة جرس كهربائي مع دائرة فتح باب .

ر - دائرة اتصال داخلي (انتر فون) مع دائرة فتح باب .

ز - دائرة خلية ضوئية لإضاءة مصباح مع إمكانية إضاءة المصباح عن طريق مفتاح مفرد .

٥ - أن يتمكن الطالب من فحص الأعطال في الدوائر الكهربائية وإصلاحها .

٦ - أن يتمكن الطالب من تنفيذ تمارين شاملة لما سبق التدرب عليه .

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٠ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ٢٨٠ ساعة .

الوسائل المساعدة :

١ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .

٢ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

الخطوات العملية لتنفيذ التمارين الخاصة بالوحدة الثانية : -

١ - تثبيت وتركيب الخامات والأجهزة الخاصة بالتمارين حسب المخطط .

٢ - تمديد وسحب الأسلاك والكيابل داخل المواسير الخاصة بها .

٣ - تعرية أطراف الأسلاك والكيابل وتوصيلها بين مكونات وأجهزة التمارين حسب المخطط .

٤ - التأكد من ربط وشد المسامير في خامات وأجهزة التمارين على أطراف الأسلاك والكيابل الغير معزولة .

٥ - تركيب وتوصيل الأحمال المطلوب تشغيلها .

٦ - إيصال التيار الكهربائي وتجربة التمارين .

وسائل الأمن والسلامة : -

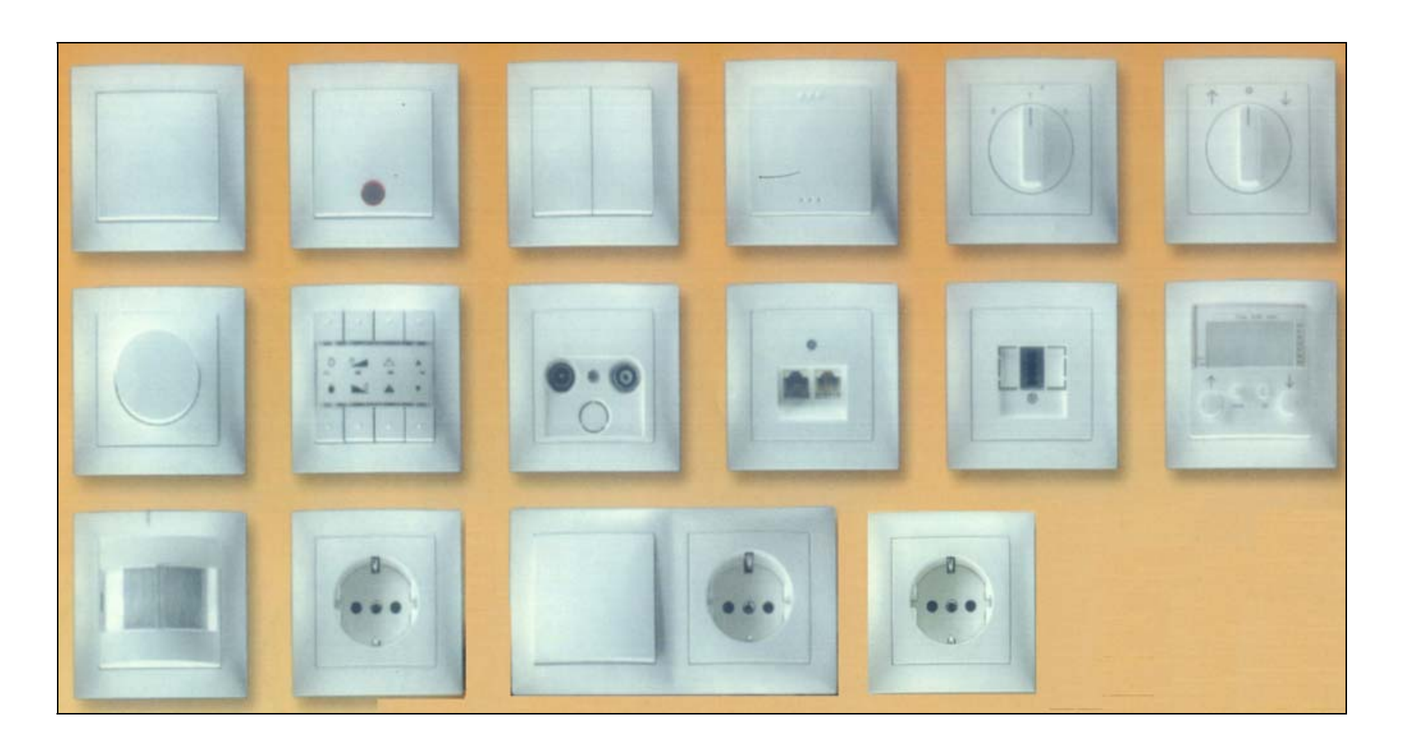
١ - ارتداء الطالب للملابس والأحذية المناسبة .

٢ - استخدام العدد والأجهزة بالطريقة المناسبة .

٣ - الحذر أثناء العمل عند استخدام العدد الحادة والخطرة .

٤ - التأكد من فصل التيار الكهربائي عن لوحة التمارين قبل بدء العمل .

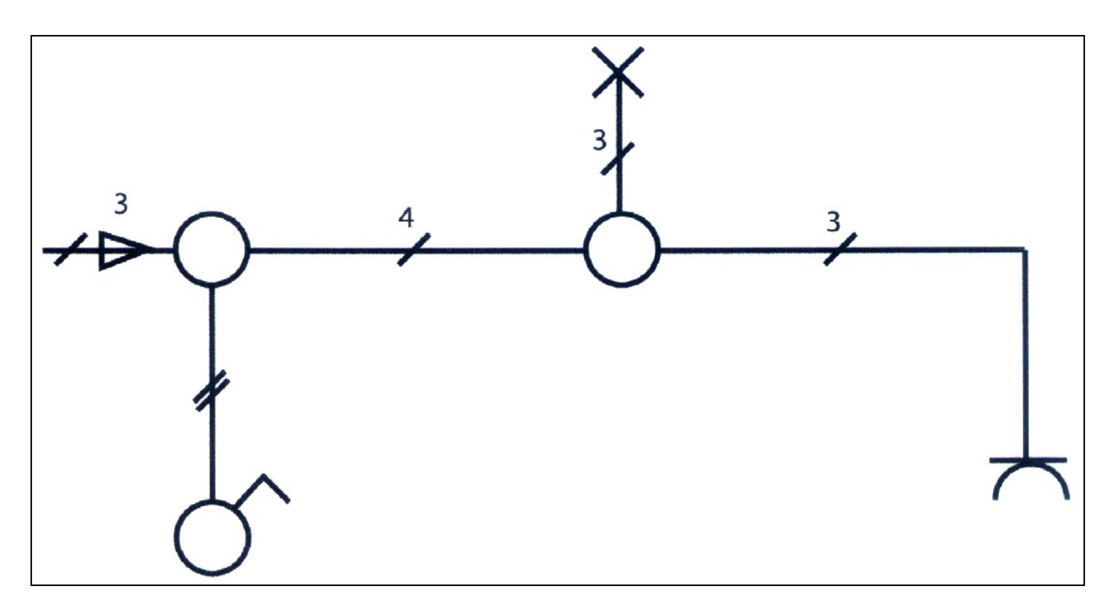
١ - التمارين الخاصة بالمفاتيح والضواغط الكهربائية : -



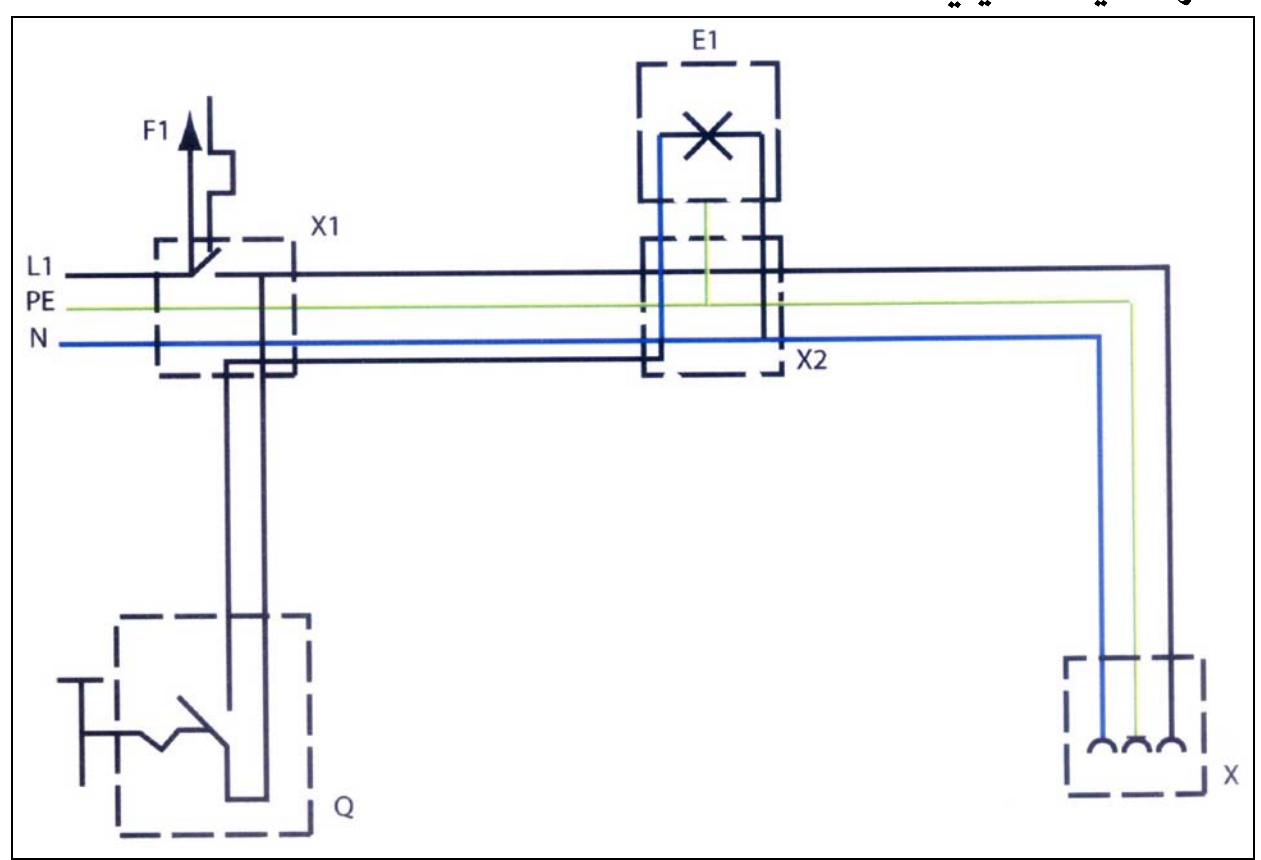


تمرين : توصيل دائرة مفتاح مفرد مع مصباح وإضافة بريزة : -

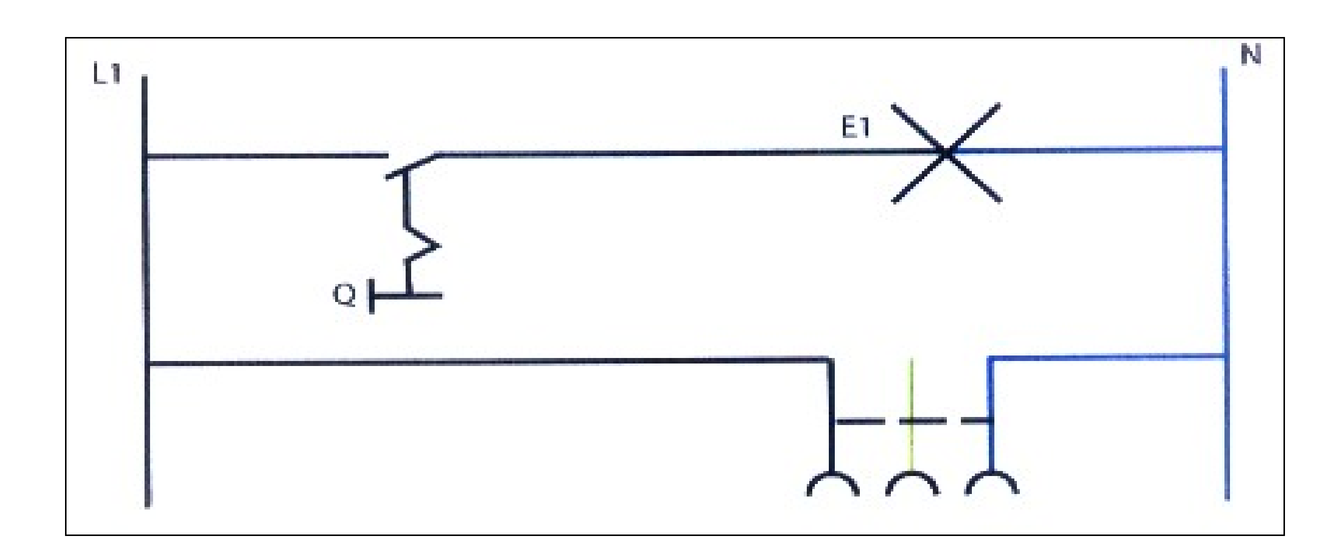
الدائرة التركيبية (الرمزية): -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -



دائرة مسار التيار : -

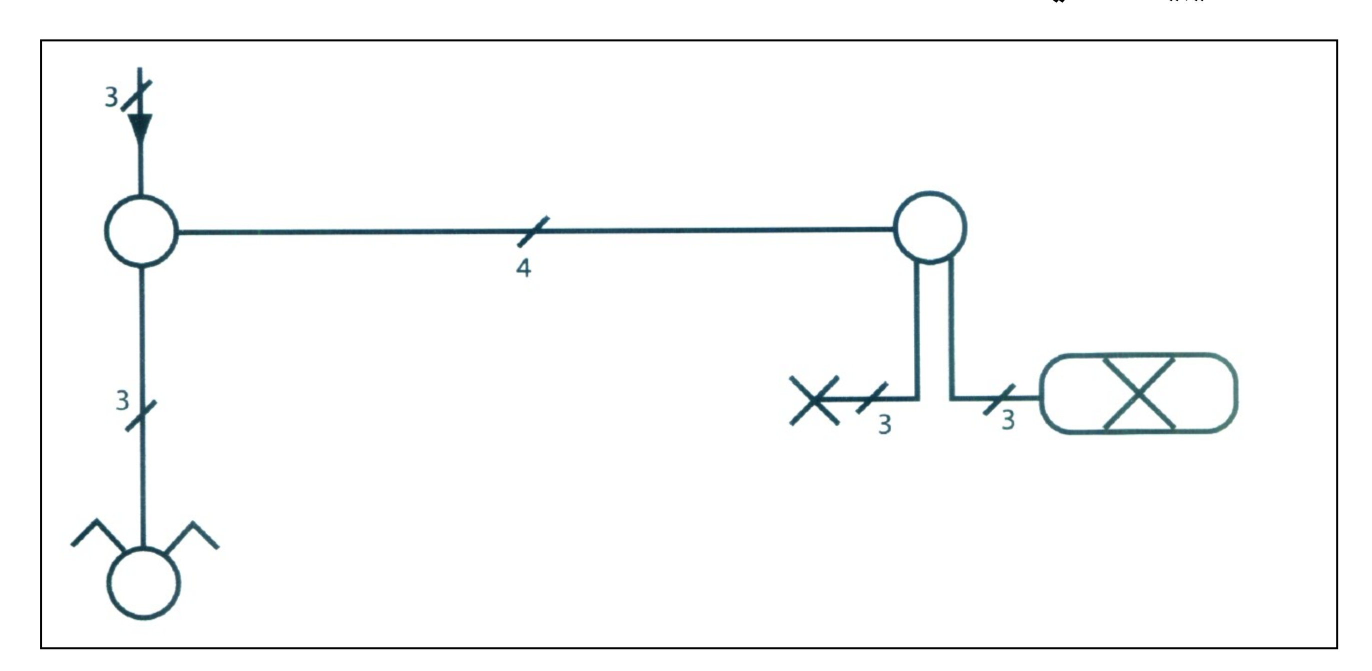


تكون الدائرة في حالة فصل إذا كان المفتاح Q مفتوحاً وإذا أغلق المفتاح Q فإن التيار يسري عبر نقاط المفتاح من الخط L1 إلى المصباح فيضيء وتكتمل الدائرة بخط التعادل N .

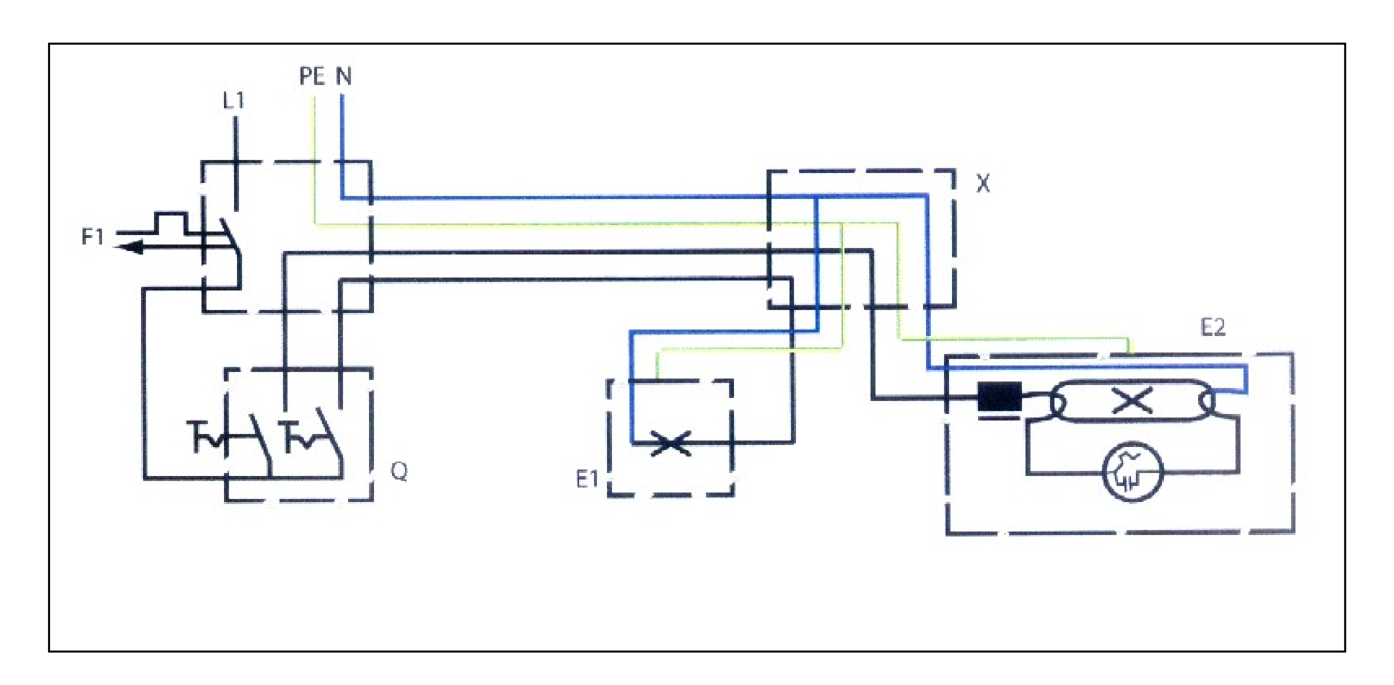
أما البريزة فتوصل مع المنبع L1 , N , PE **بالتوازي** .

تمرين : توصيل دائرة مفتاح مزدوج لإضاءة مصباح متوهج ومصباح فلوروسنت : -

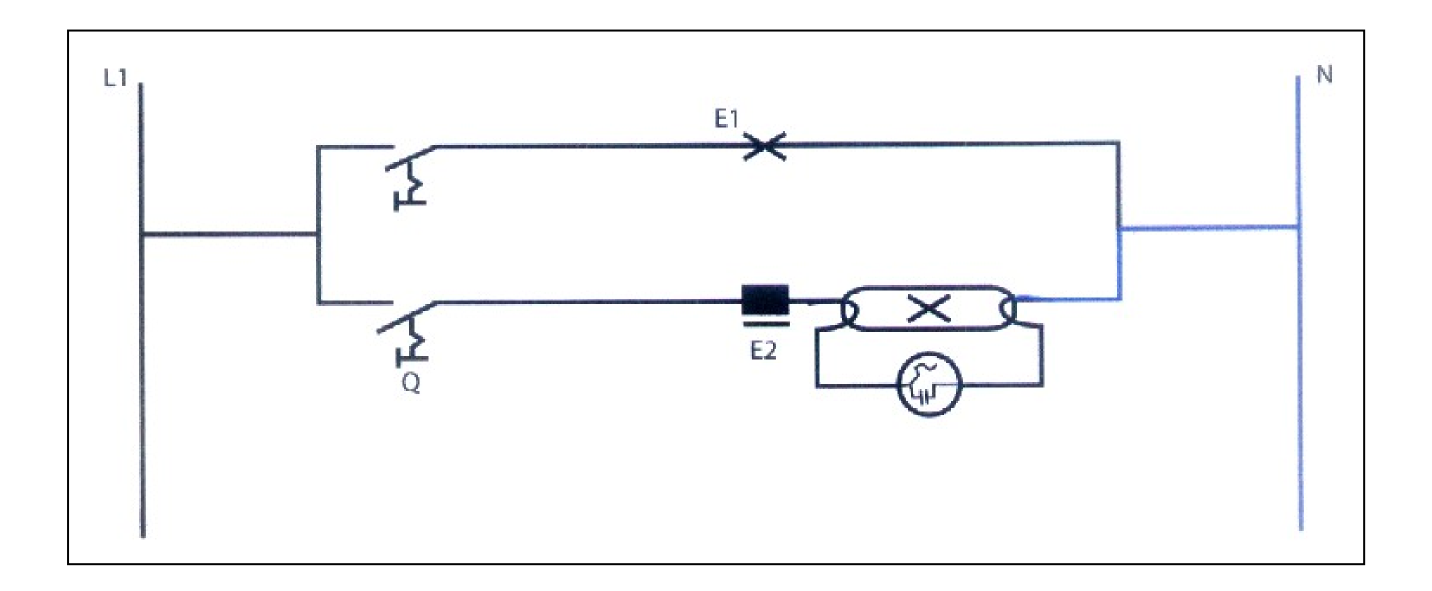
الدائرة التركيبية (الرمزية)



الدائرة الفعلية (التنفيذية)



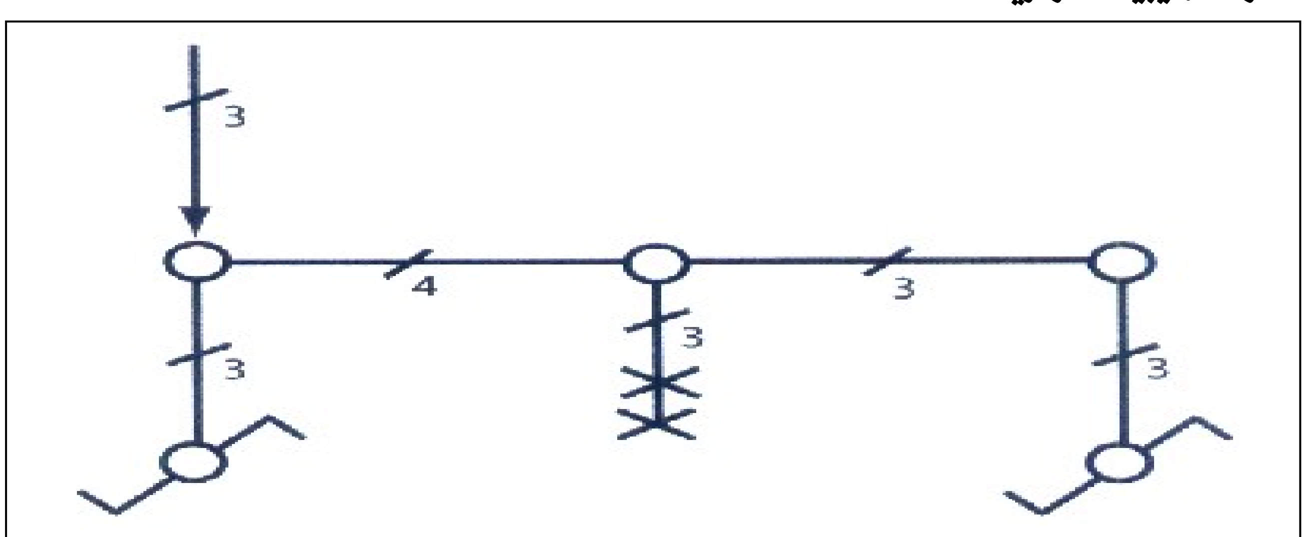
دائرة مسار التيار : -



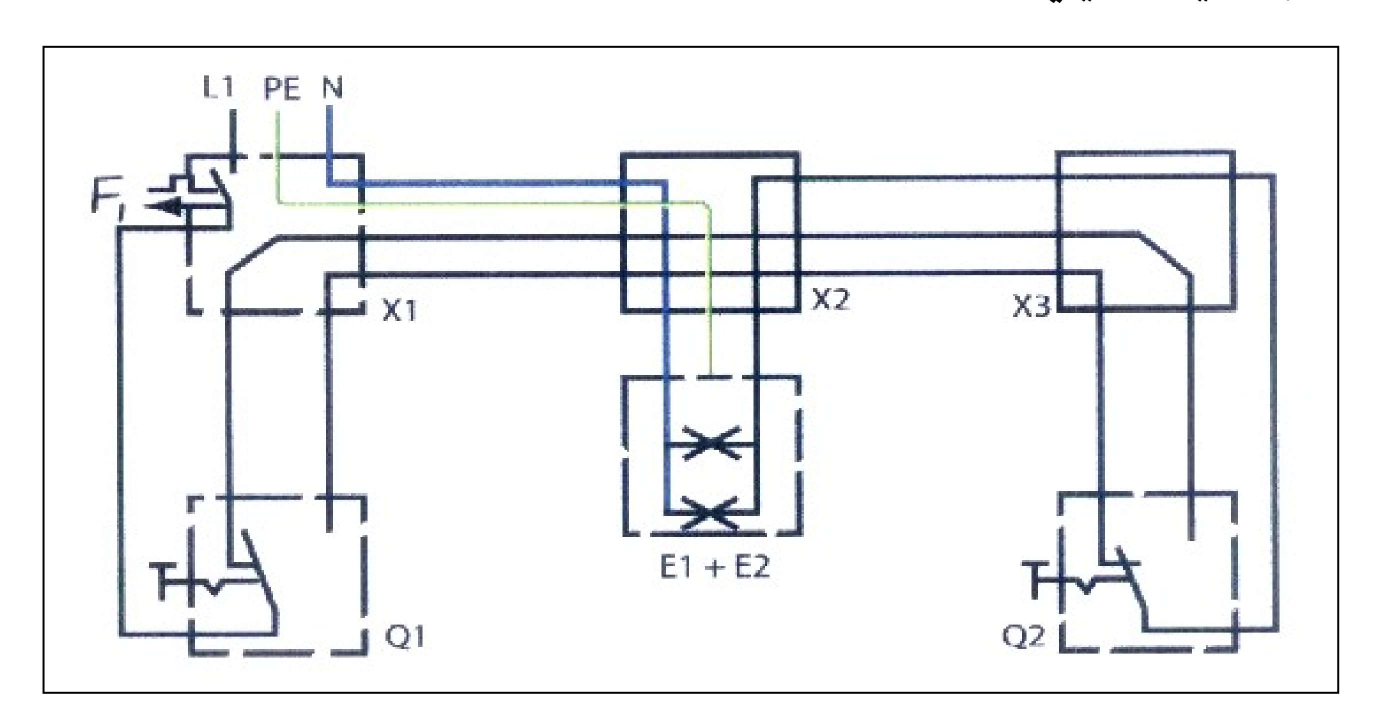
في هذه الدائرة يقوم المفتاح المزدوج Q بتشغيل المصباحين E1 و E2 . عندما يغلق المفتاح المزدوج Q يمر التيار من L1 عبر نقاط المفتاح إلى المصباح E1 فيضيء وكذلك يسري التيار من الخط L1 عبر المفتاح Q إلى مصباح الفلوروسنت E1 ويمر بالملف الخانق وبادئ الإضاءة ليضيء بعد ذلك المصباح E2 بعد اكتمال الدائرة بخط التعادل N .

تمرين : توصيل دائرة مفتاح طرف سلم مع مصباحين : -

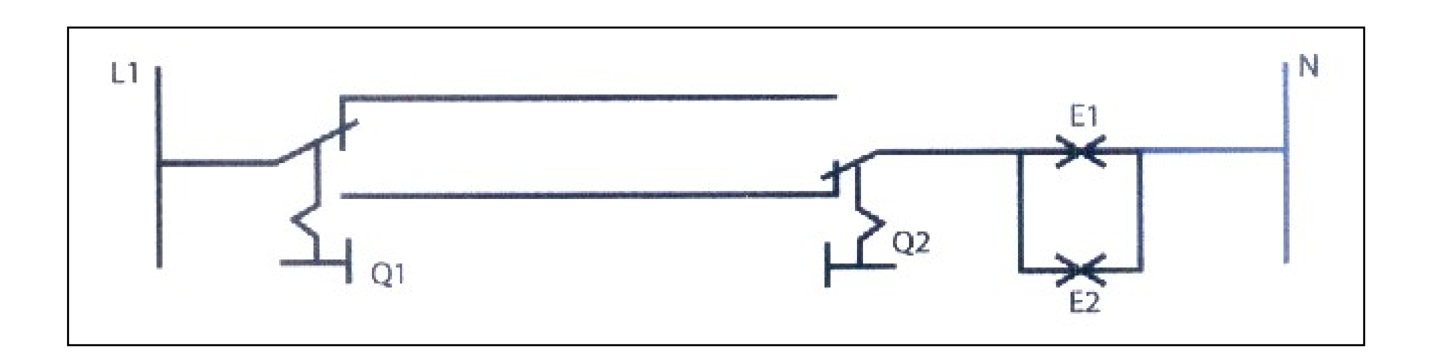
الدائرة التركيبية (الرمزية) : -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -



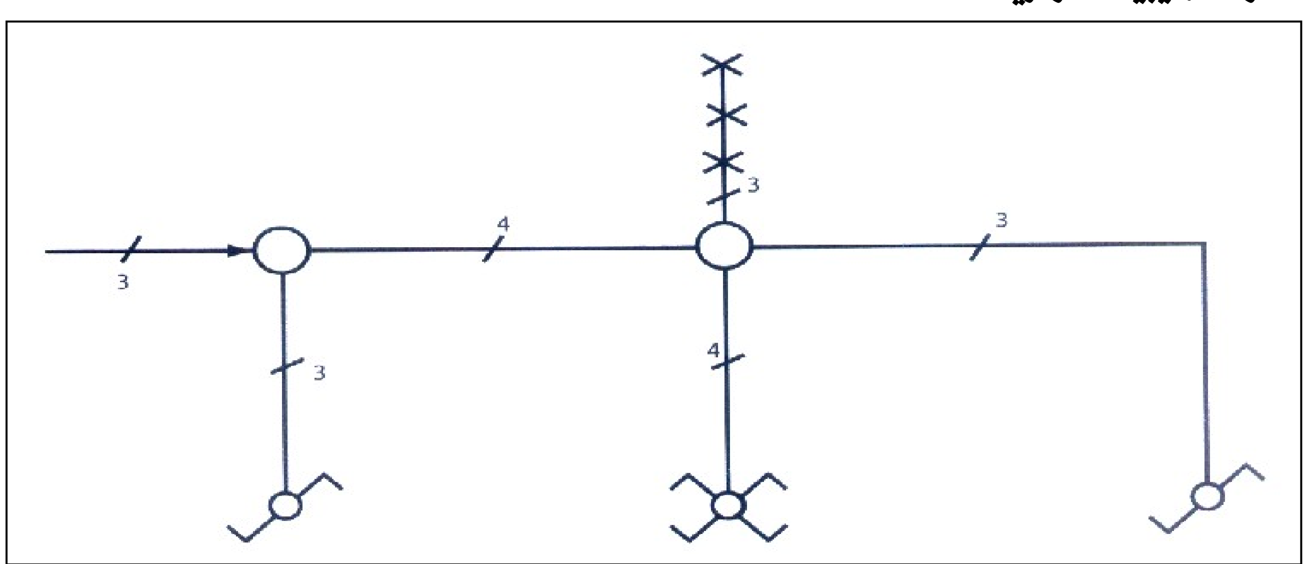
دائرة مسار التيار : -



في هذه الدائرة يقوم مفتاحي Q1 و Q2 بتوصيل التيار إلى المصباحين E1 و E2 . بالتناوب حيث يقوم المفتاح Q1 بتوصيل التيار إلى المصباحين E1 و E2 عند غلقه ويقوم المفتاح Q2 بفصل التيار عن المصباحين والعكس صحيح وتكتمل الدائرة بتوصيل المصابيح بخط التعادل N .

تمرين : توصيل دائرة مفتاح وسط سلم مع ثلاثة مصابيح : -

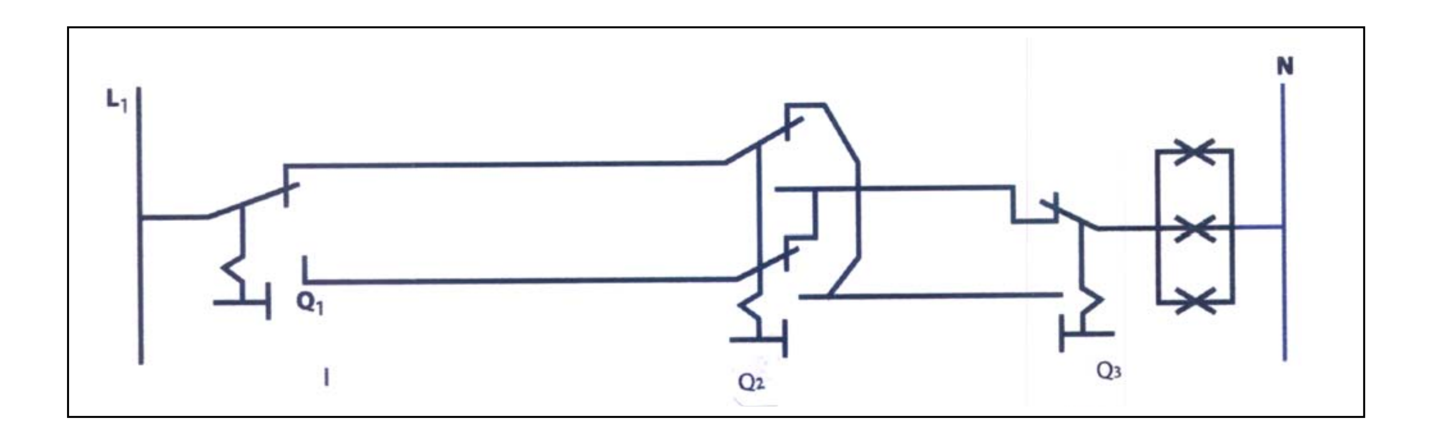
الدائرة التركيبية (الرمزية) : -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -

E1 + E2 + E3
N
PE
F1
L1
X1
X2
Q1
Q2
Q3

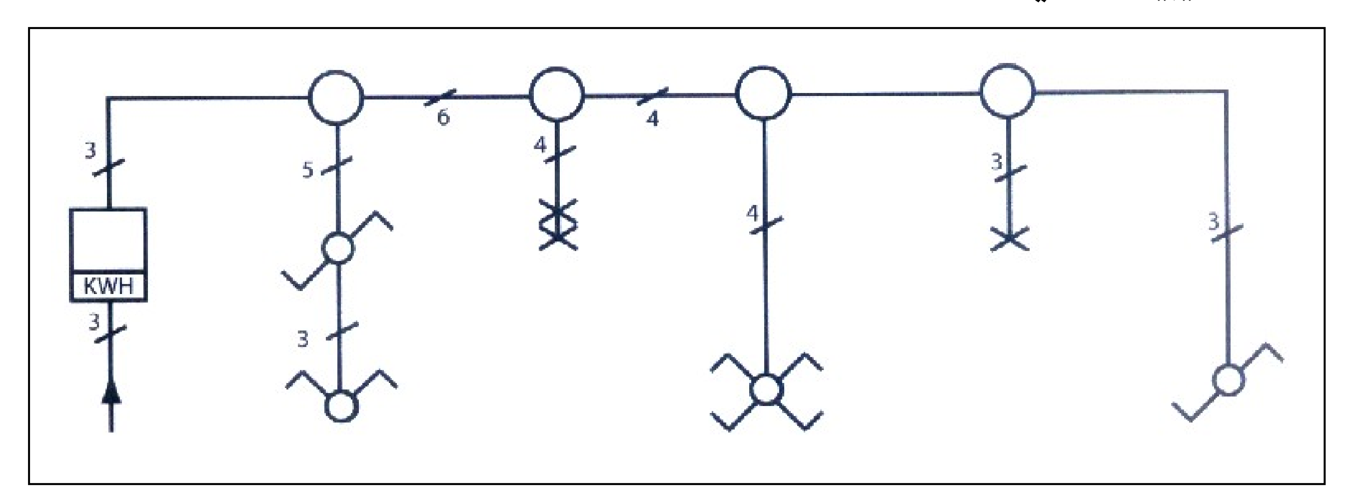
دائرة مسار التيار : -



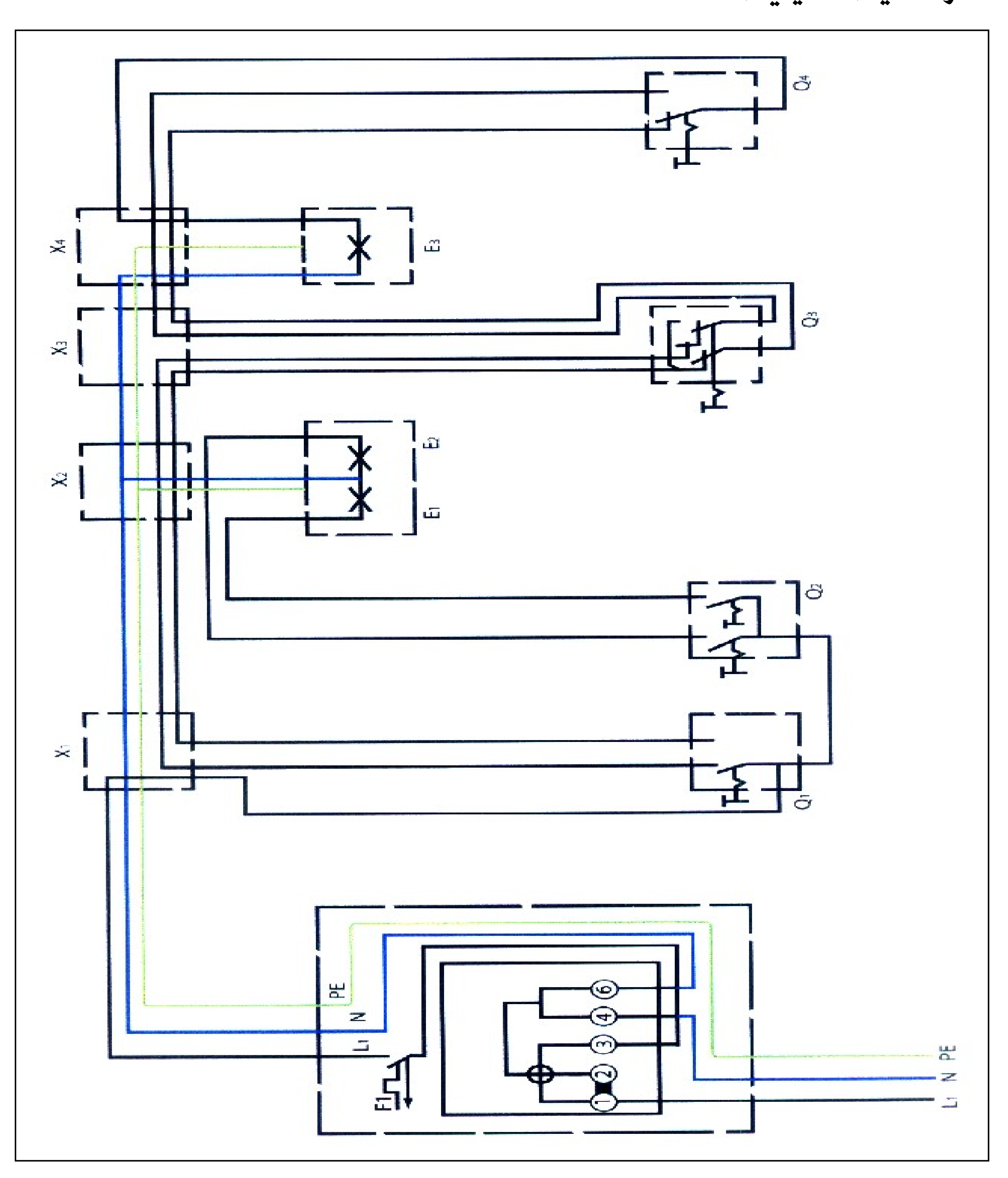
في هذه الدائرة تقوم المفاتيح الثلاثة Q1 و Q2 و Q3 وهي مفتاحي طرف سلم ومفتاح وسط سلم بالتناوب لتشغيل المصابيح الثلاثة E1 و E2 و E3 . بحيث يقوم Q1 بتوصيل التيار من الخط L1 إلى المصابيح E1 و E2 و E3 ويقوم Q2 بفصل التيار عن المصابيح الثلاثة E1 و E2 و E3 عندها يقوم Q3 بتوصيل التيار إلى المصابيح وهكذا تتناوب المفاتيح الثلاثة الذي يتم توصيلها بخط التعادل N .

تمرين : توصيل دائرة مفتاح وسط سلم ومفتاح مزدوج لإضاءة ثلاثة مصابيح وتوصيل عداد كهربائي لبيان التحميل : -

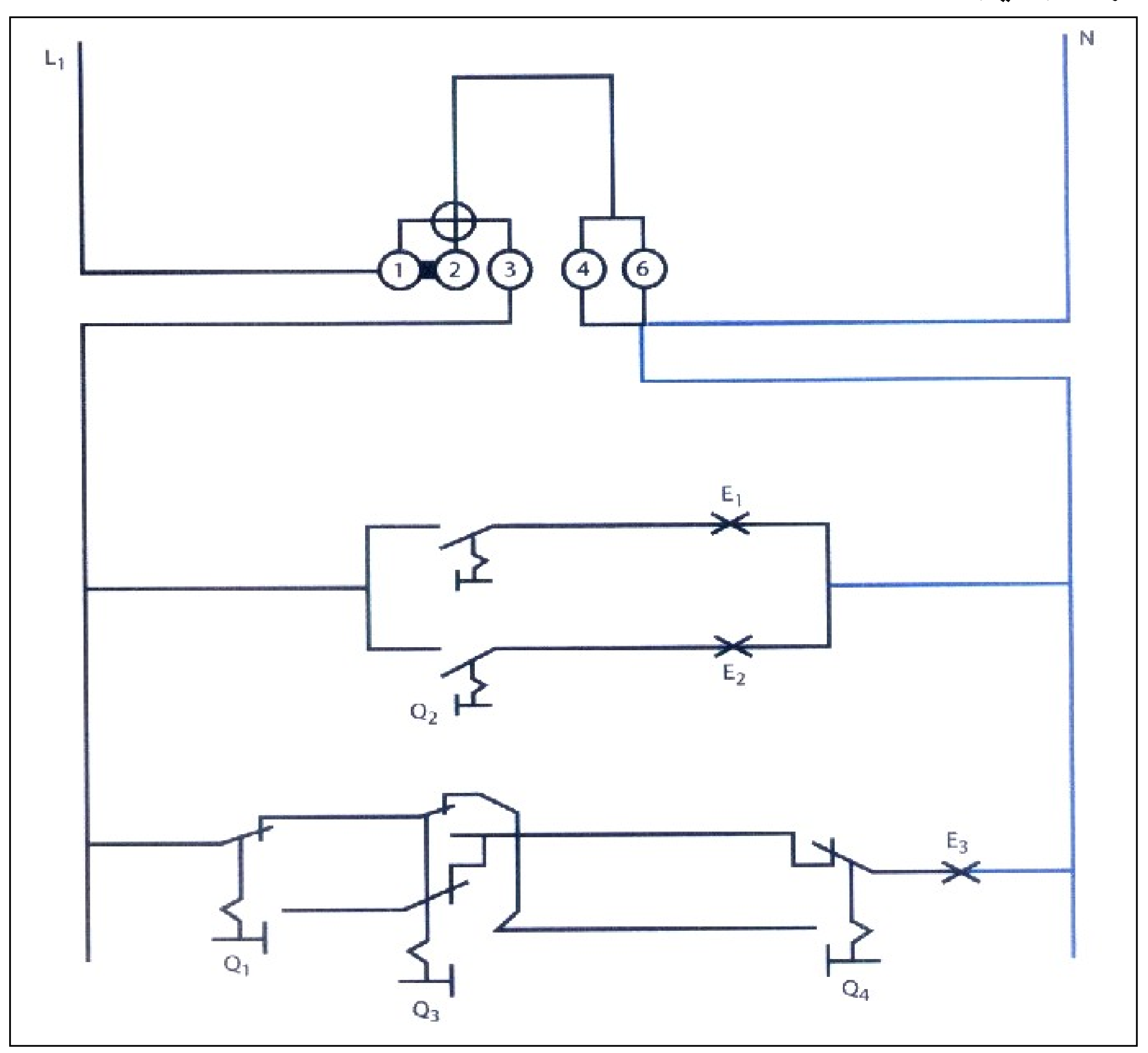
الدائرة التركيبية (الرمزية)



الدائرة الفعلية (التنفيذية)



دائرة مسار التيار : -



في هذه الدائرة يقوم المفتاح المزدوج Q2 عند إغلاقه بتوصيل التيار من الخط L1 بتشغيل المصابيح E1 و E2 الموصلة بخط التعادل N عندها تضيء المصابيح وفي حالة فصل المفتاح Q2 فإن المصابيح تنطفئ ولا يسري إليها التيار .

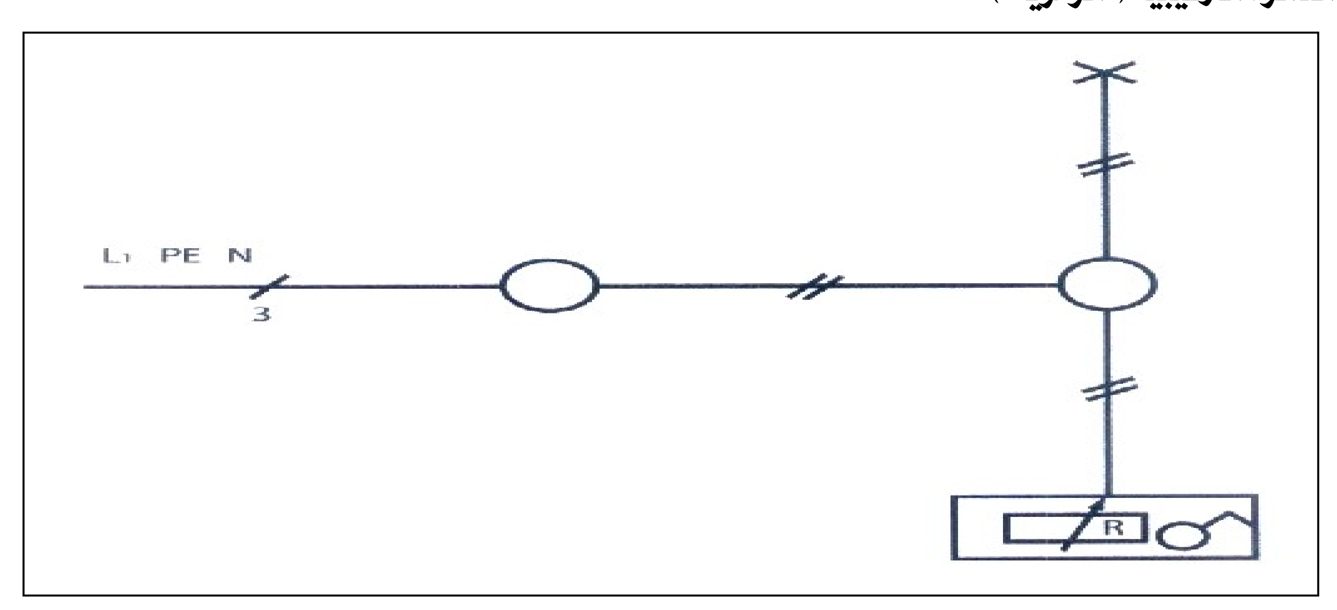
تابع دائرة مسار التيار : -

يتم توصيل العداد الكهربائي إلى الخط L1 وخط التعادل N بالطريقة الموضحة .

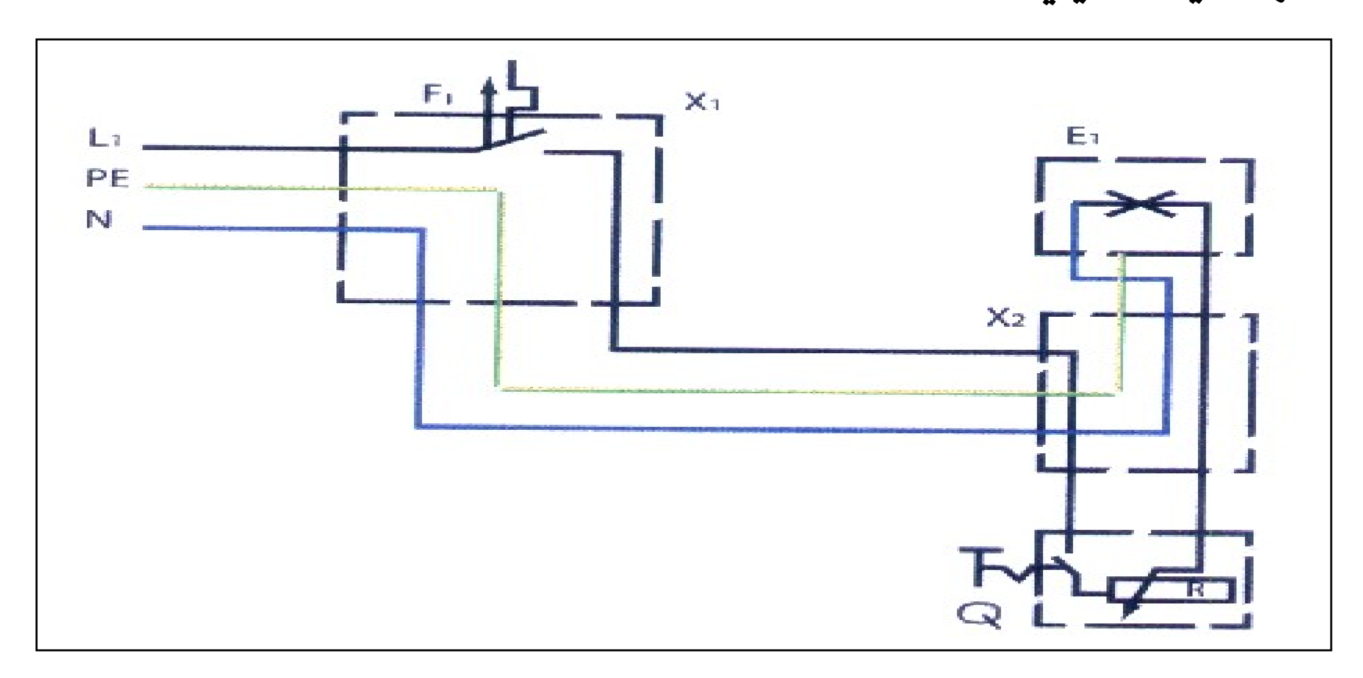
ونظراً لأن العداد يحتوي على ملفين إحداهما للجهد والآخر للتيار فإن ملف الجهد يوصل بين N ، L1 . وملف التيار يوصل على التوالي مع الخط L1 ونتيجة للتأثير المغناطيسي لملفي الجهد والتيار فإن قرص يتحرك العداد ويتم حساب عدد الدورات بواسطة وسيلة عد التي تعطي بدورها مقدار التشغيل الكهربائي مباشرة بوحدة الكيلو وات في الساعة KWH .

تمرين : توصيل دائرة مفتاح مجزئ الجهد (دا يمر) للتحكم في شدة الإضاءة للمصباح : -

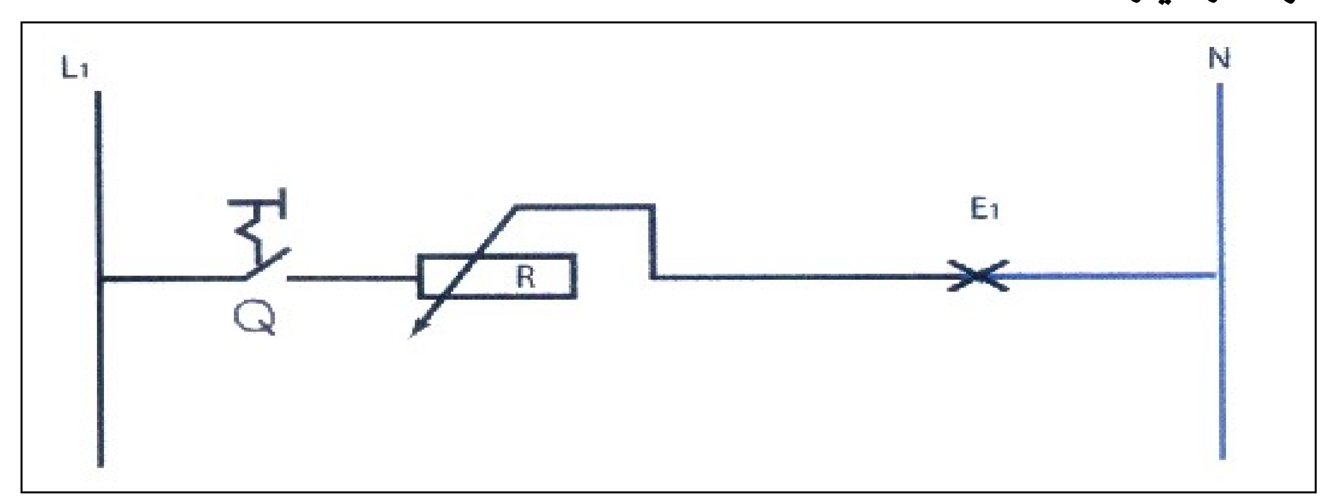
الدائرة التركيبية (الرمزية)



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -



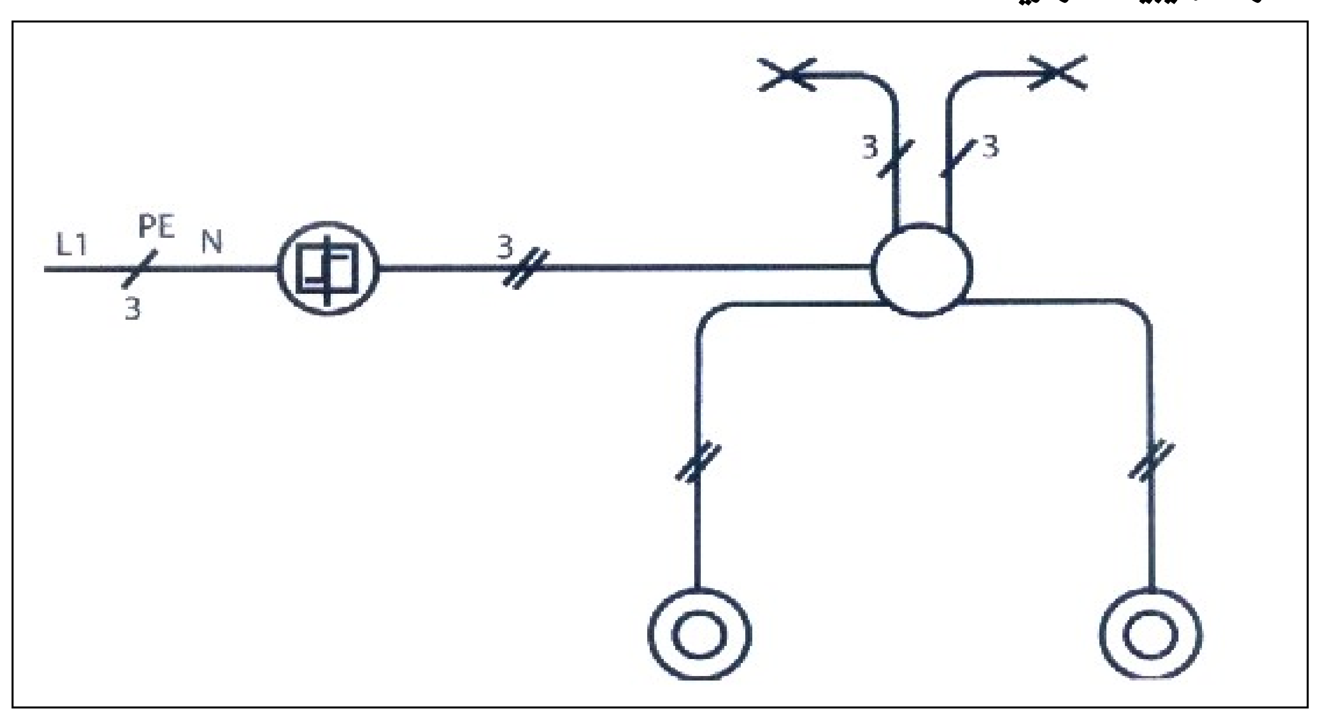
دائرة مسار التيار : -



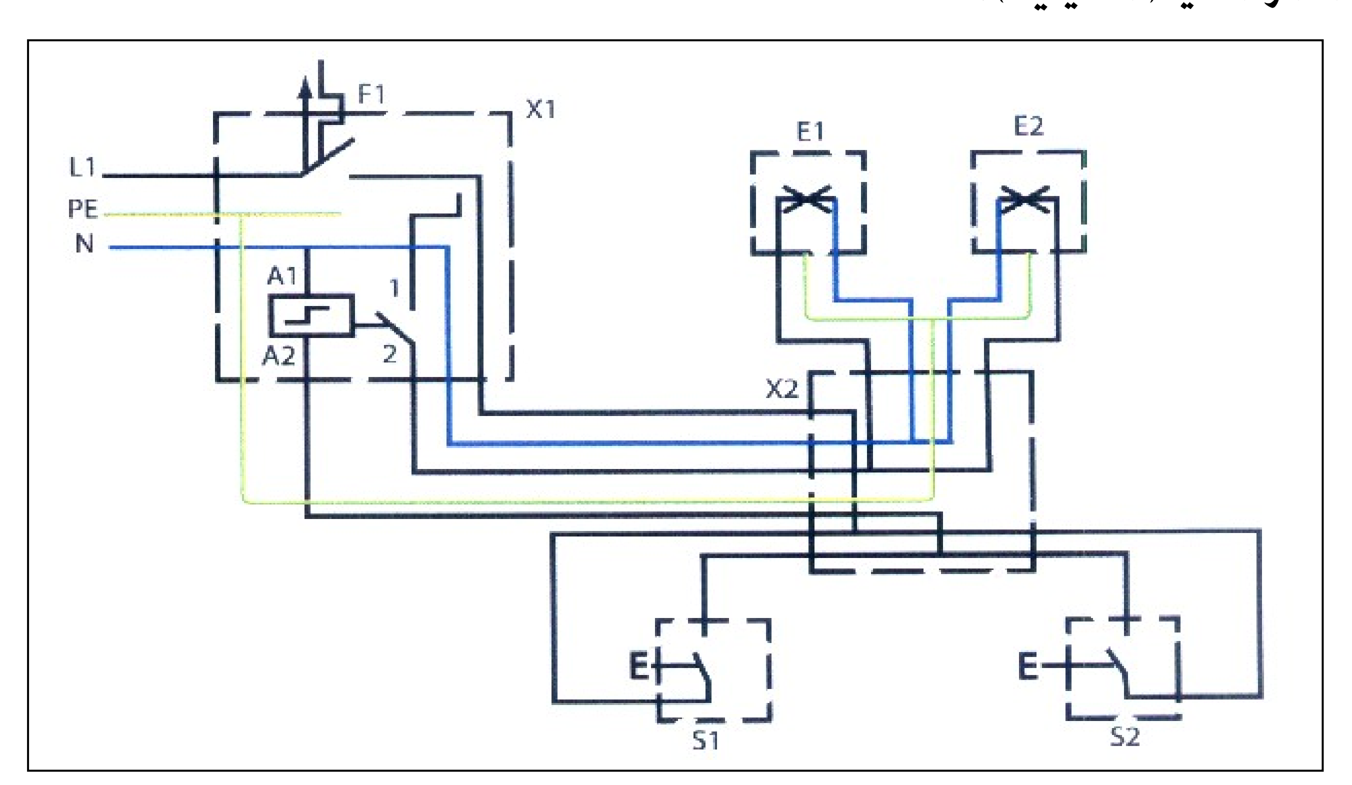
في هذه الدائرة يكون عمل المفتاح مجزئ الجهد Q كمفتاح عادي إذا كانت المقاومة R على وضع الصفر بحيث يسري التيار إلى المصباح E1 في حال غلق المفتاح .
ولكن عند تحريك المقاومة المتغيرة R يقل ويزيد التيار المار عبرها إلى المصباح E1 حيث يزيد التيار المار إذا قلت المقاومة المتغيرة R ويقل التيار المار إلى المصباح E1 الموصل لخط التعادل N إذا زادت المقاومة المتغيرة R.

تمرين : توصيل دائرة مفتاح صدمة تيار باستخدام ضاغطين : -

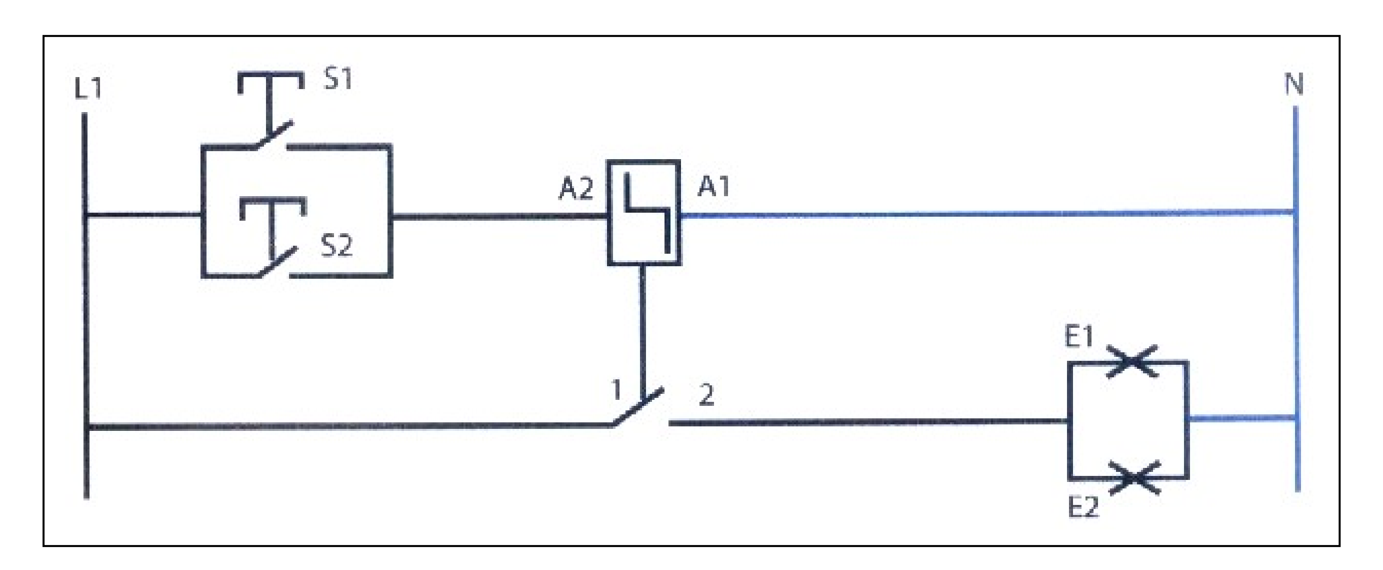
الدائرة التركيبية (الرمزية) : -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -



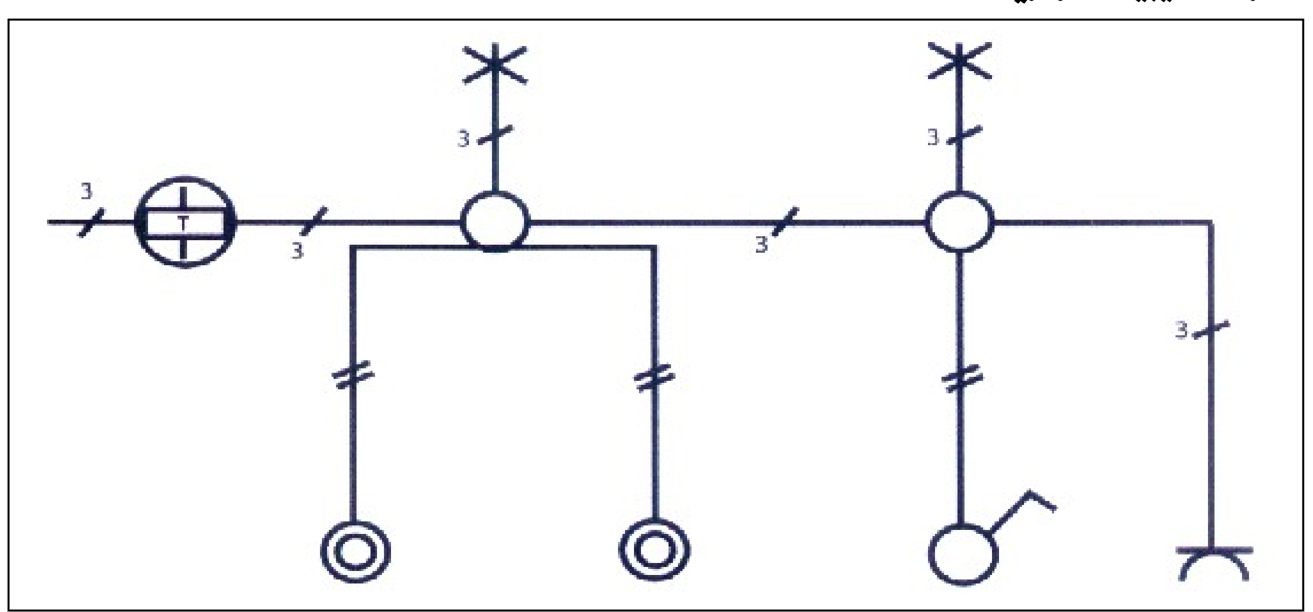
دائرة مسار التيار : -



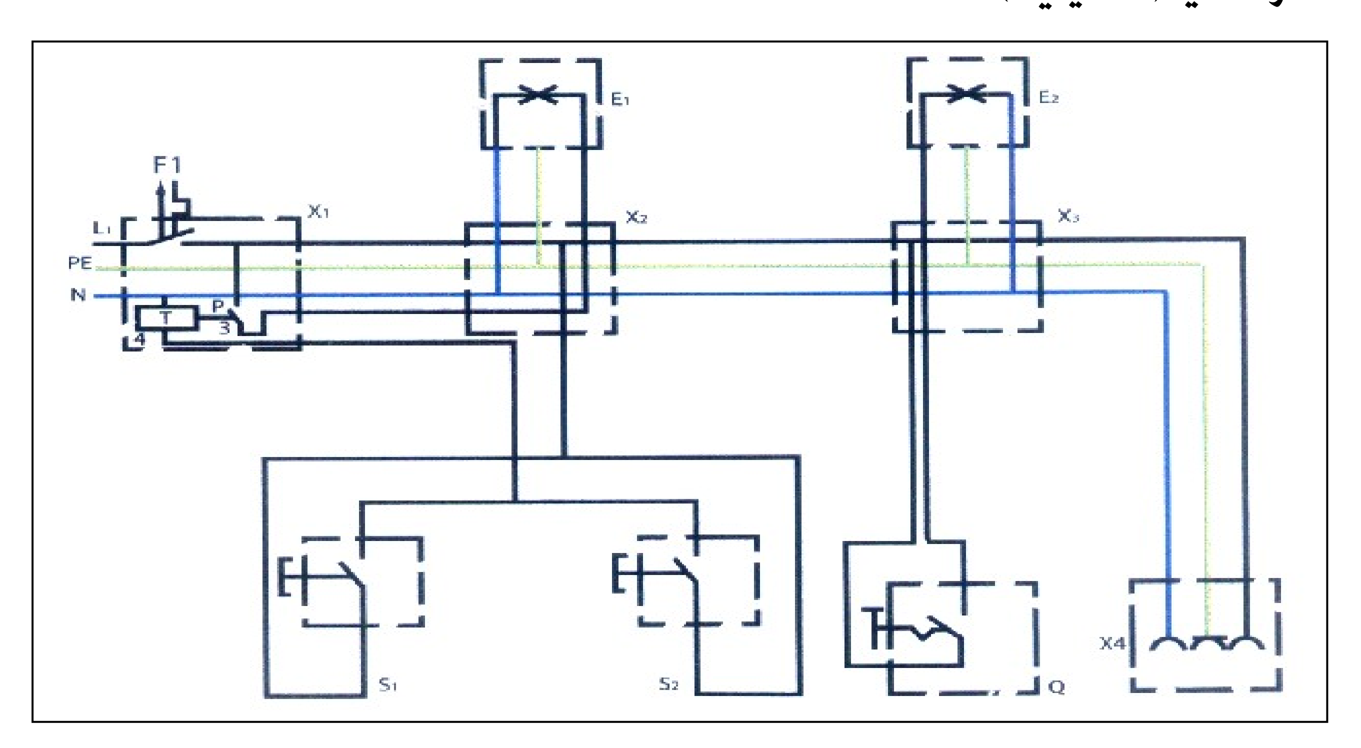
في هذه الدائرة L١ يسري تيار المصباحين E1 و E2 حتى يتم الضغط على إحدى الضاغطينS1 و S2وذلك أنه عندما يتم الضغط على S1 و S2 تصل دفعة من التيار إلى ملف مفتاح الصدمة الموصل لخط التعادل N فيتكون مجال مغناطيسي يقوم بدفع النقطة المفتوحة ٢ ، ١ إلى الغلق عندها يصل التيار إلى المصباحين E1 و E2 فيضيئان وكذلك في حالة الفصل عندما يتم الضغط على S1 و S2 حيث يصل التيار إلى ملف مفتاح الصدمة فيقوم بفتح النقاط ٢ ، ١ فينقطع التيار عن السريان إلى المصباحين E1و E2 الموصلان بخط التعادل N .

تمرين : توصيل دائرة مزمن لإضاءة مصباحين من مكانين وتوصيل دائرة مفتاح مفرد وإضافة بريزة: -

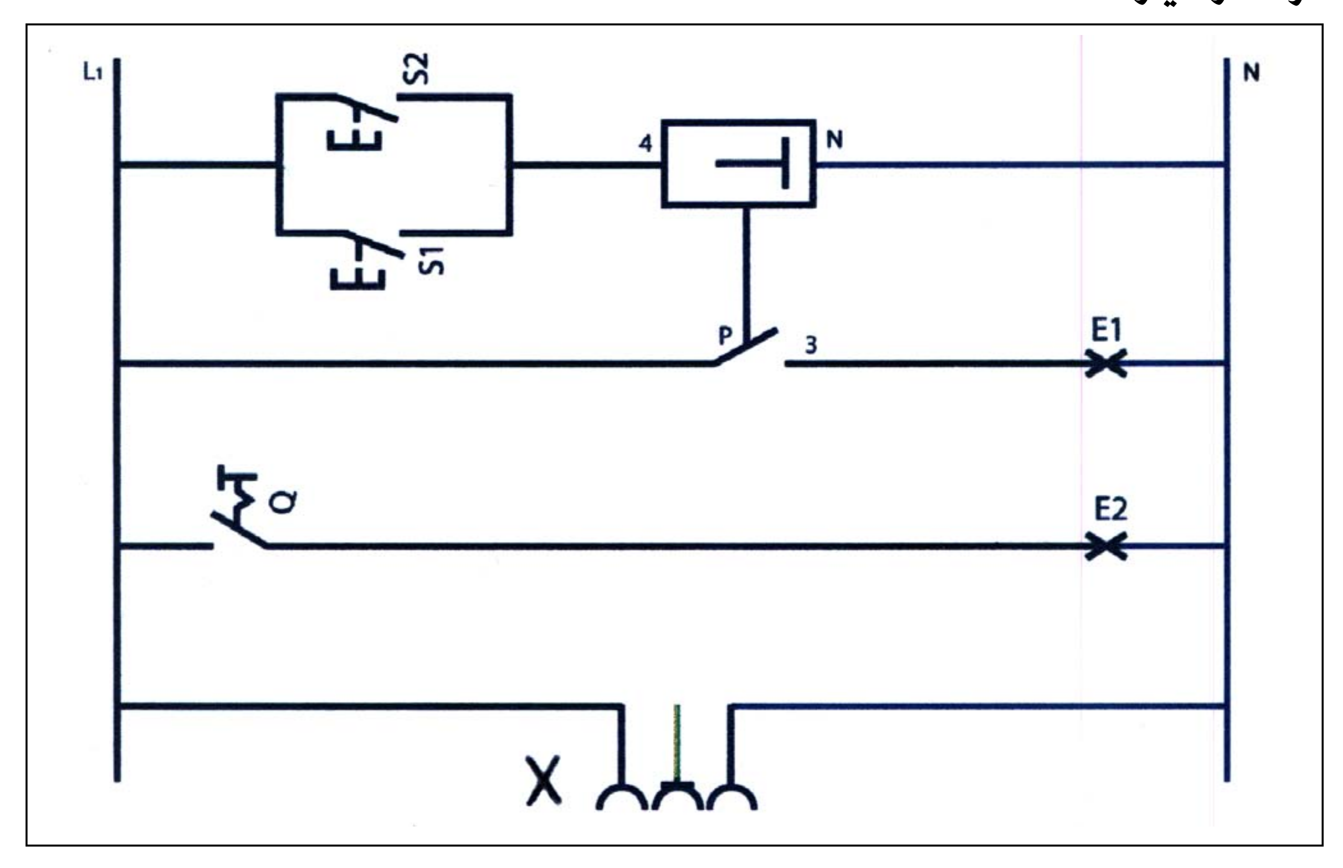
الدائرة التركيبية (الرمزية) : -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -



دائرة مسار التيار : -

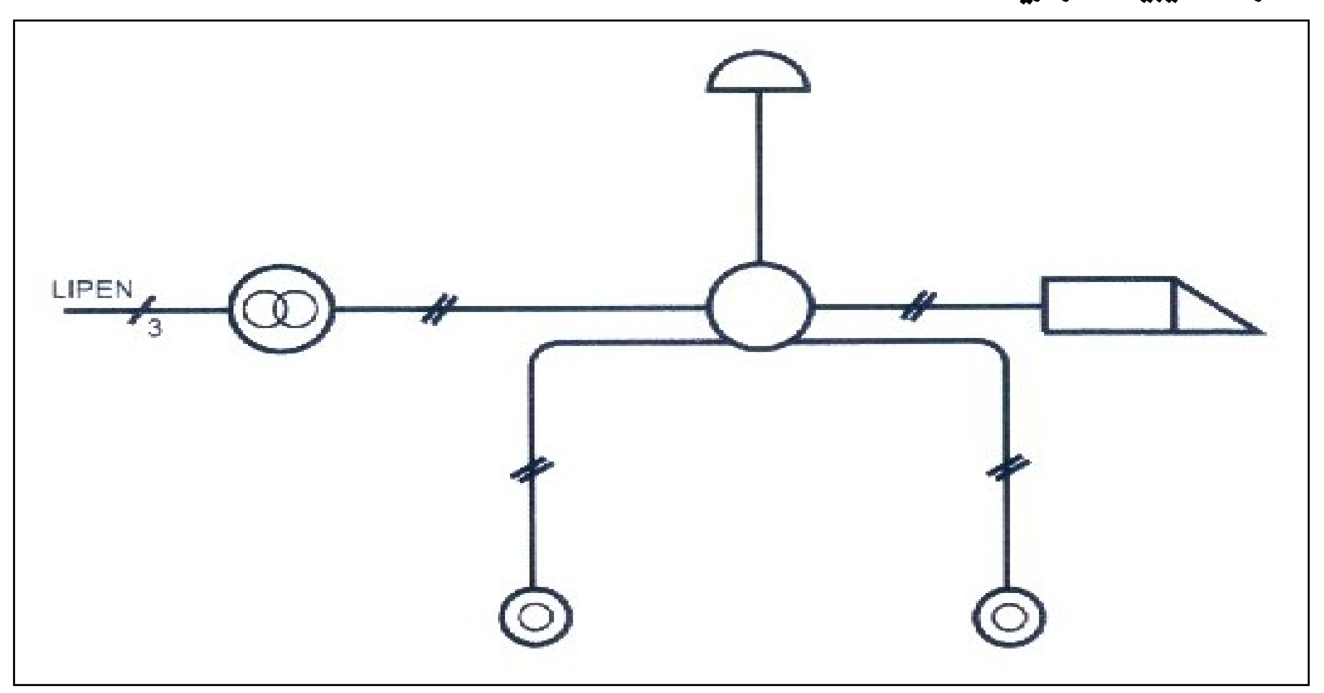


في هذه الدائرة يتم توصيل البريزة مع المنبع N ، L1 على التوازي المفتاح Q في حالة فصل وبالتالي لا يمر التيار عبره إلى المصباح E2 وعند غلق المفتاح Q يمر التيار عبر المفتاح إلى المصباح E2 الموصل بخط التعادل N فيضيء .

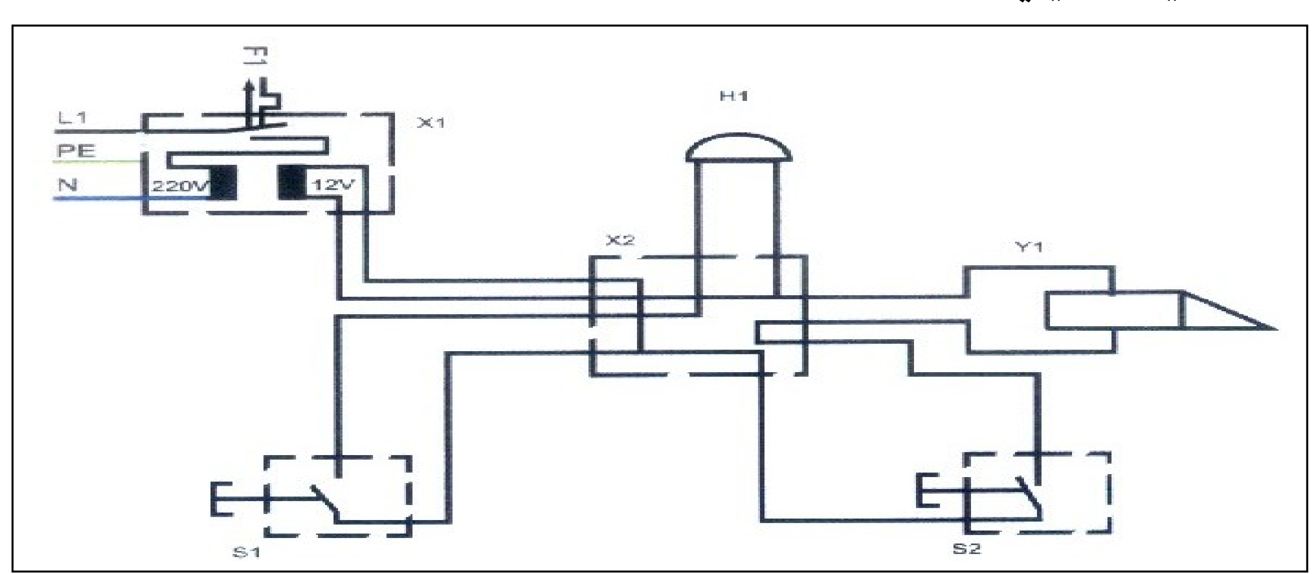
دائرة المزمن (أوتوماتيك سلم) يتم ضبطه مسبقاً على زمن محدد فعندما يتم الضغط على S1 و S2 فإن التيار يصل إلى ملف المزمن الموصل بخط التعادل N . عندها تغلق النقطة ٣ ، P فيصل التيار إلى المصباح E1 فيضيء . وبعد زمن محدد يقوم المزمن بفصل النقطة ٣ ، P فيتوقف سريان التيار إلى المصباح E1 الموصل بخط التعادل N فينطفئ المصباح .

تمرين : توصيل دائرة جرس كهربائي مع دائرة فاتح باب : -

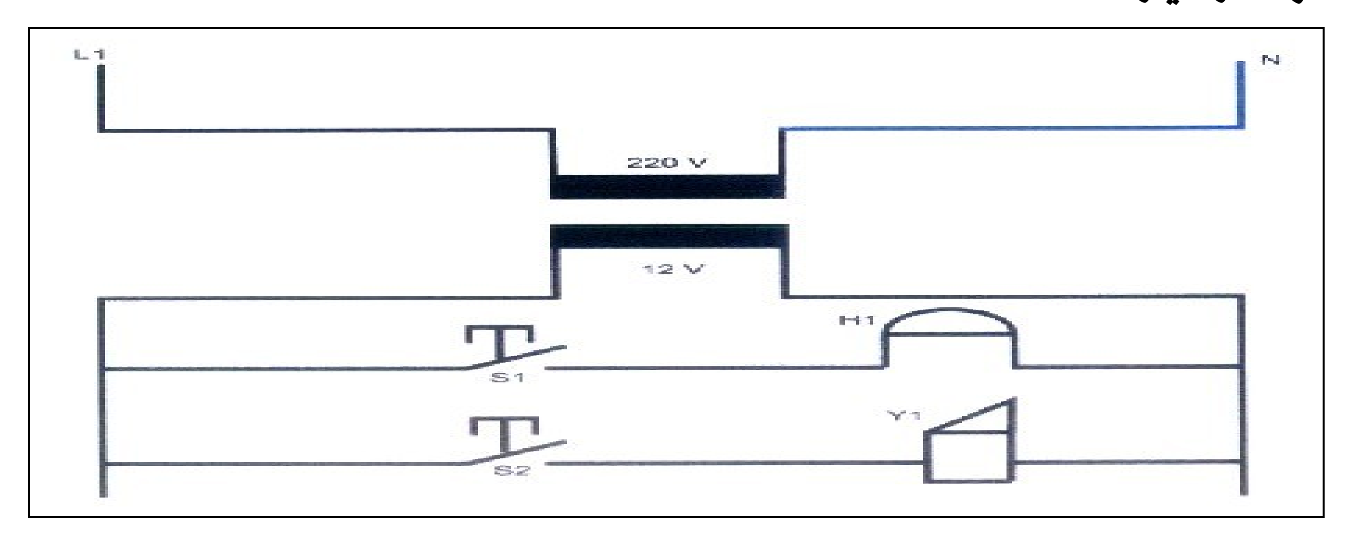
الدائرة التركيبية (الرمزية): -



الدائرة الفعلية (التنفيذية): -



دائرة مسار التيار : -

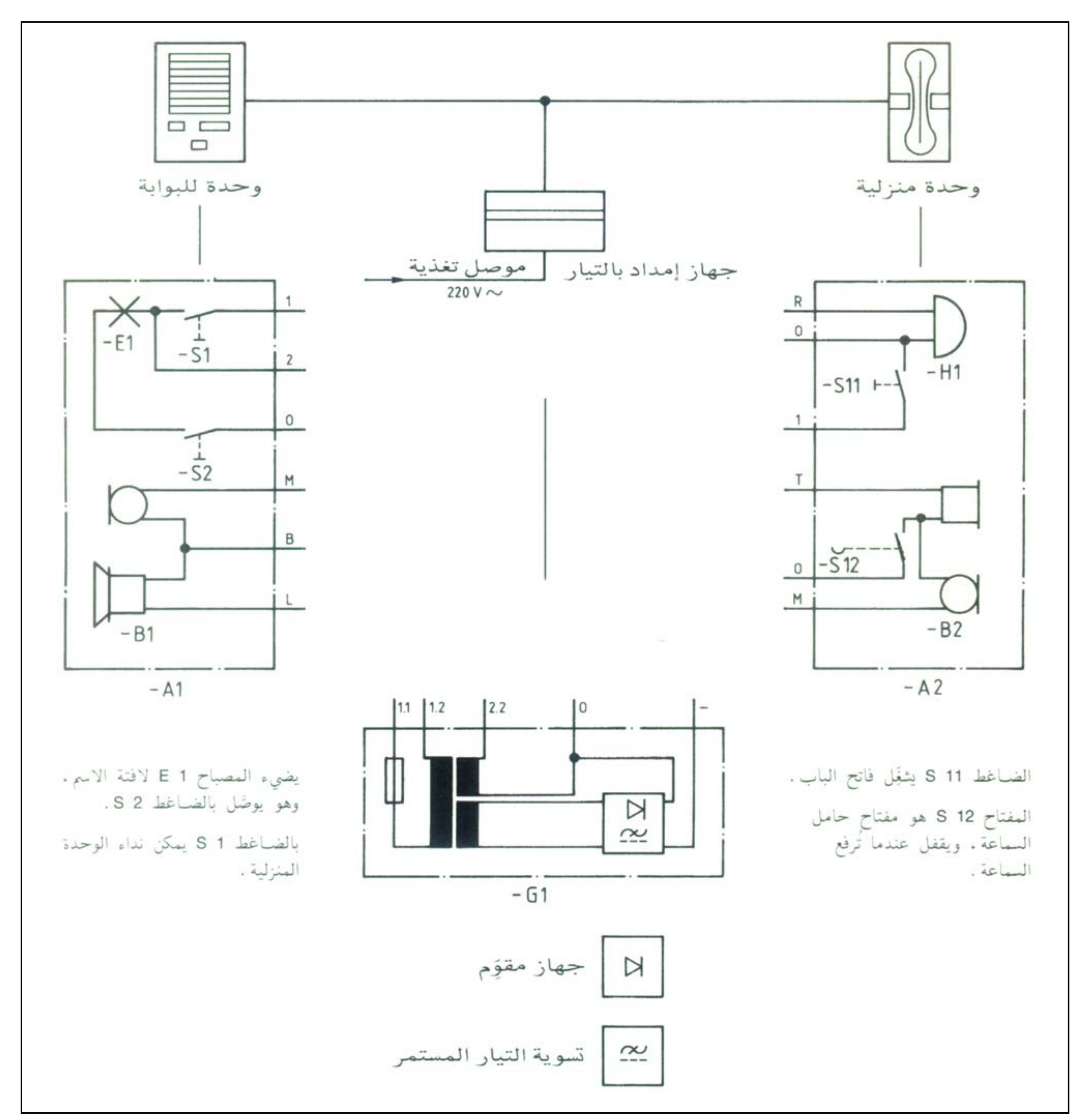


في دائرة الجرس H1 عندما يتم الضغط على E1 فإن التيار يسري إلى ملف الجرس فيتولد مجال مغناطيسي يقوم بعملية الاهتزازات فيحدث الصوت .

وكذلك بالنسبة لفاتح الباب Y1 فعندما يتم الضغط على S1 فإن التيار يسري إلى ملف فاتح الباب Y1 فيحدث مجال مغناطيسي يقوم برفع الحافظة فيتم دفع الباب وفتحة .

تمرين : توصيل دائرة اتصال داخلي (أنترفون) مع دائرة فاتح باب : -

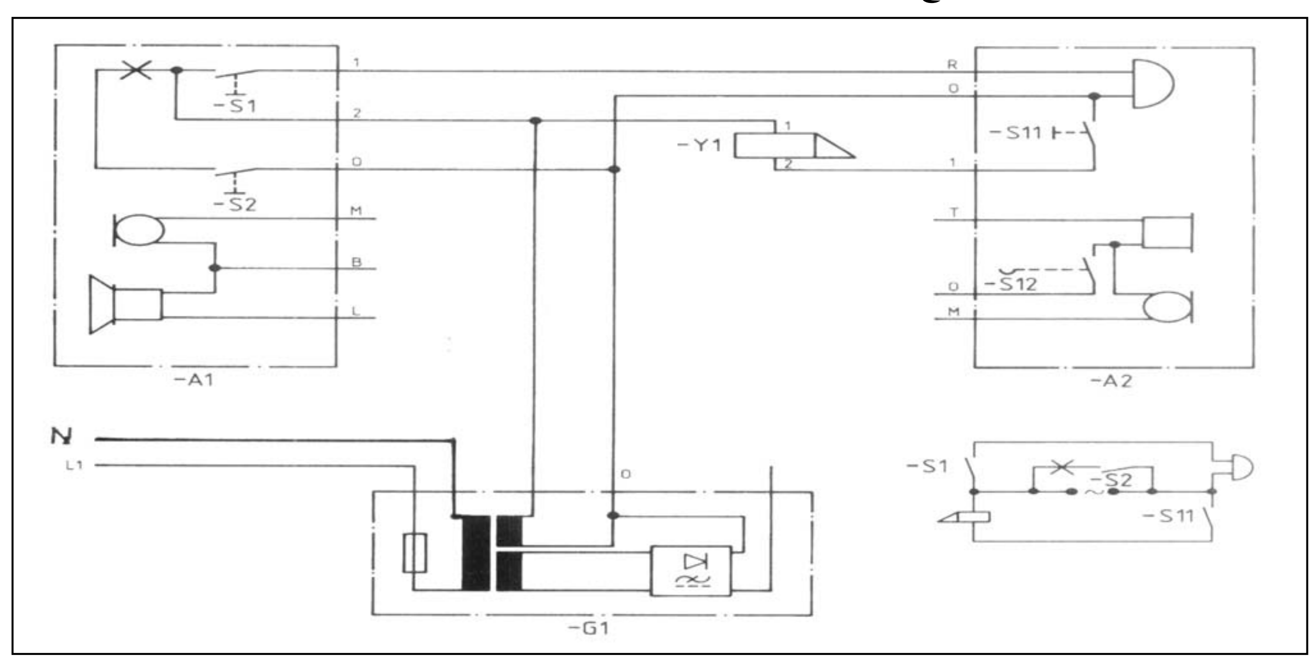
تتكون هذه الدائرة من عدة وحدات وهي الوحدة المنزلية A2 ووحدة البوابة A1 وجهاز الإمداد بالتيار G1



جهاز الإمداد بالتيار يعطي جهداً متردداً لدائرة النداء وجهداً مستمراً لدائرة الاتصال الكلامي ذو الاتجاهين .

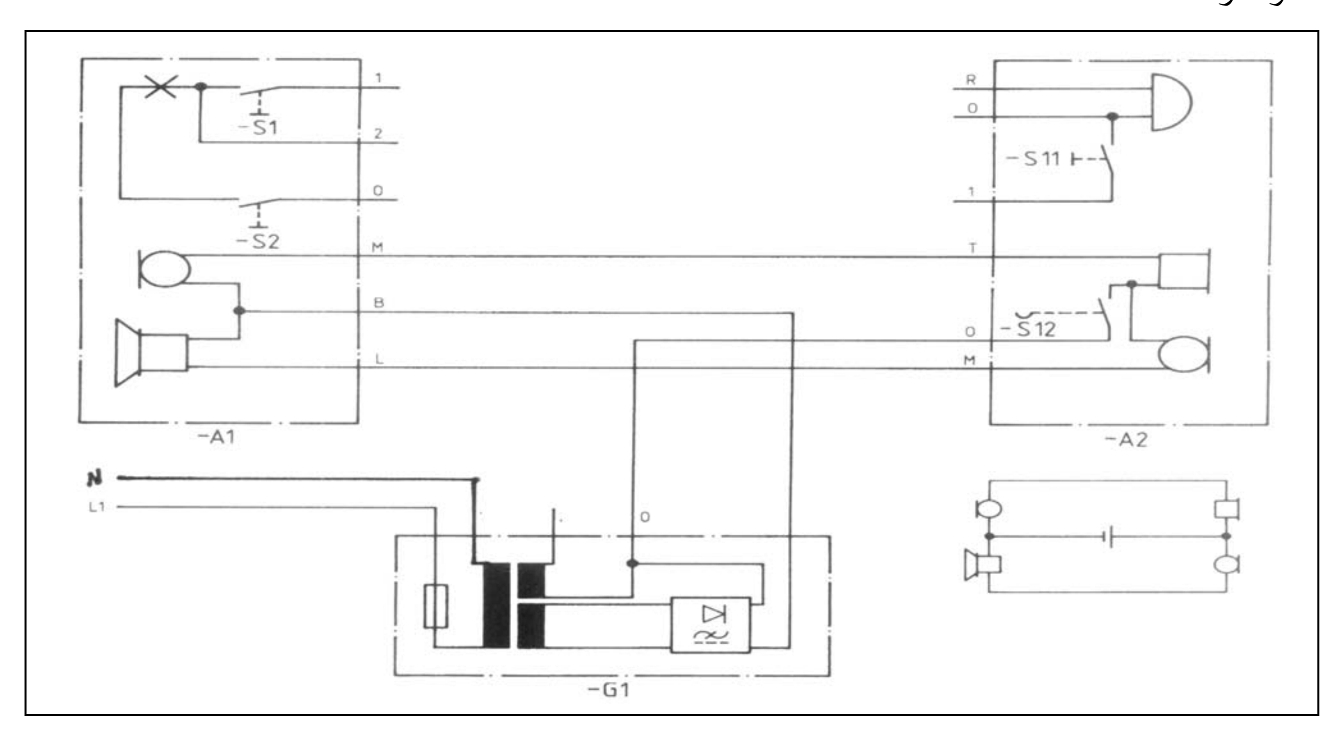
دائرة النداء (الجهد المتردد) : -

وتتكون من الجرس H1 وفاتح الباب Y1 والضواغط S1 و S2 و S11 .



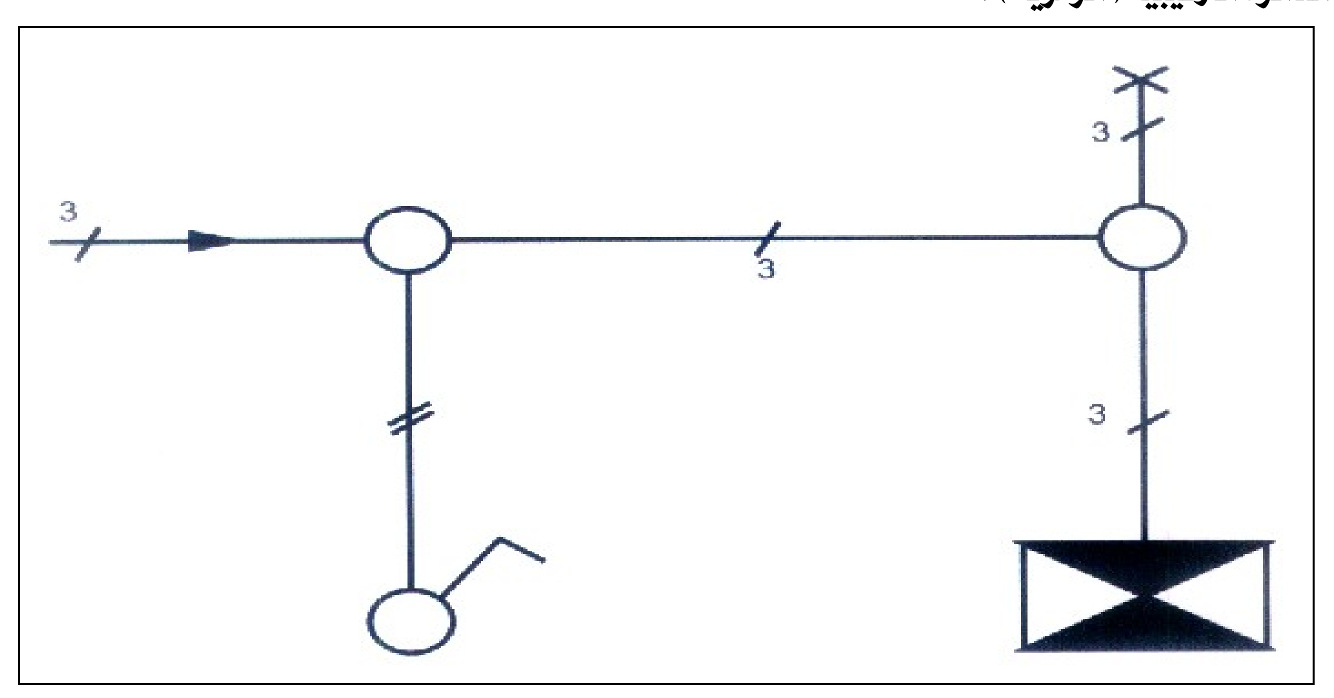
دائرة الاتصال الداخلي ذو الاتجاهين (دائرة الجهد المستمر): -

تتكون من الضاغط S1 (خاص للسماعة) و الميكروفون الداخلي والخارجي B1 وB2 .و مكبر الصوت والسماعة .

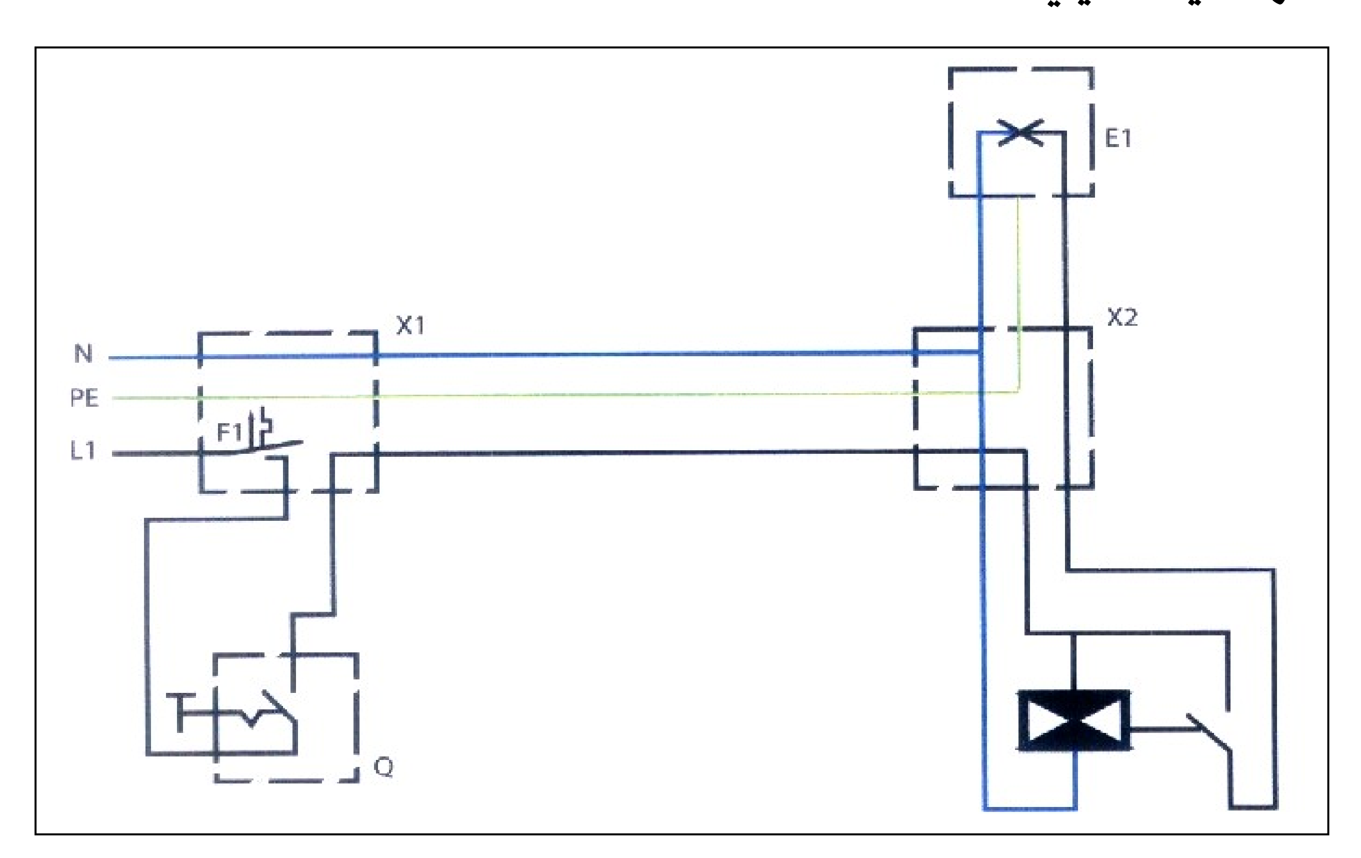


تمرين : توصيل دائرة خليه ضوئية لإضاءة مصباح مع إمكانية إضاءة المصباح عن طريق مفتاح مفرد : -

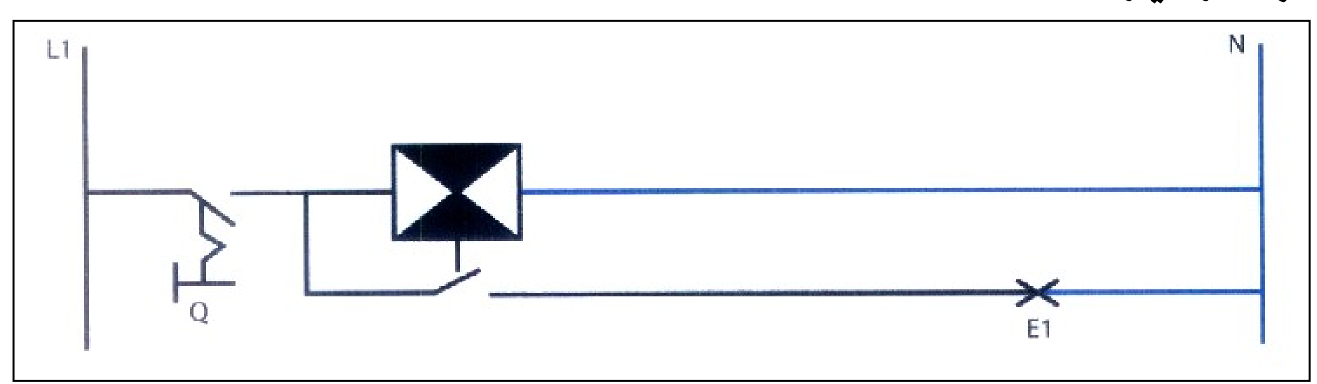
الدائرة التركيبية (الرمزية) : -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) : -



دائرة مسار التيار : -



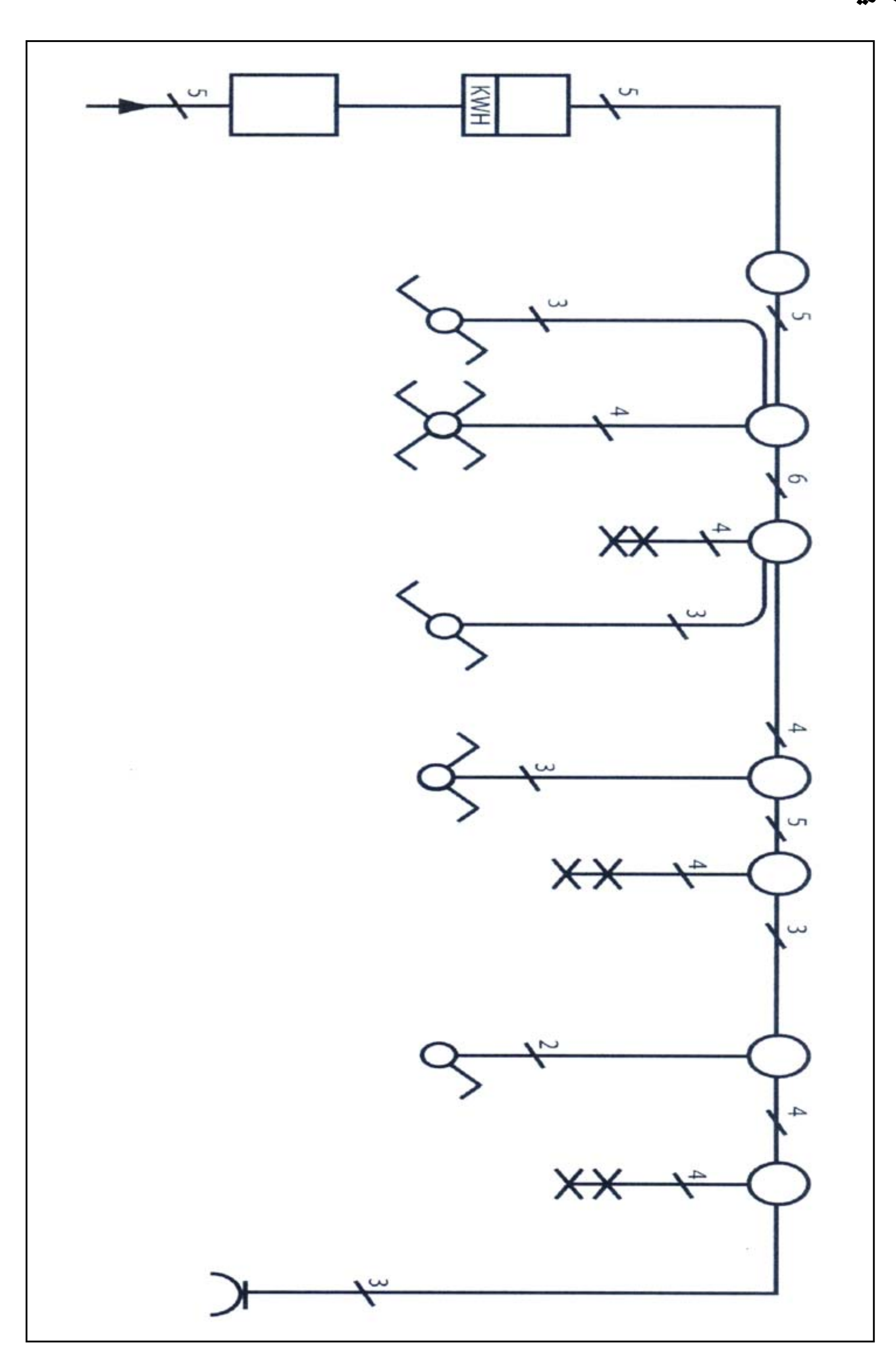
تكون الدائرة في حالة فصل إذا كان المفتاح Q مفتوحاً سواء في الليل أو النهار .

إما إذا تم توصيل المفتاح Q فإن التيار يسري من الخط L1 إلى الخلية الضوئية الموصلة بخط التعادل N .

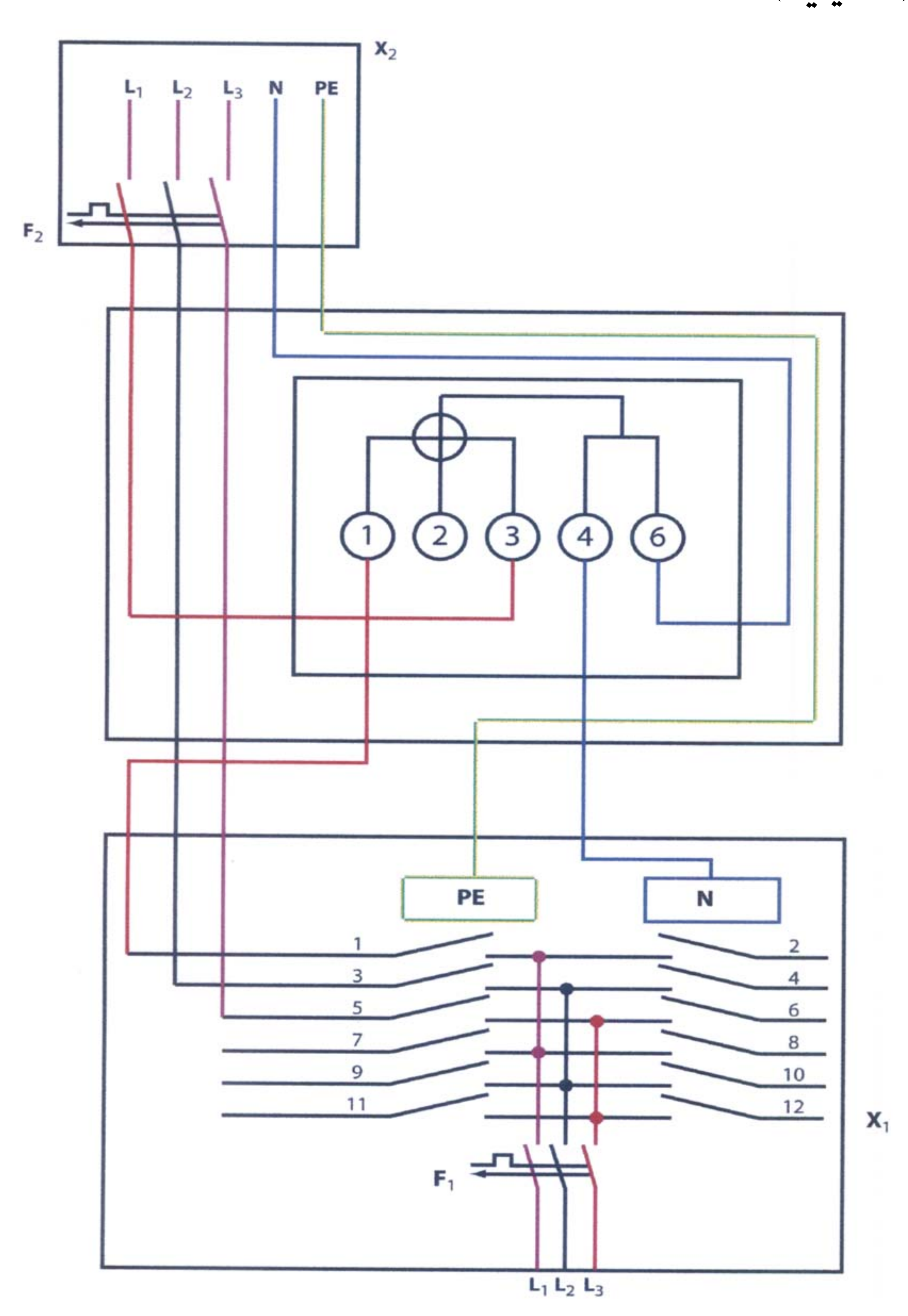
في هذه الحالة إذا كان وقت الليل وحل الظلام فإن الخلية الضوئية تقوم بتوصيل النقطة المفتوحة إلى المصباح E1 الموصل بخط التعادل N عندها يضيء المصباح E1 وإذا طلع النهار قامت الخلية بقطع التيار عن المصباح E1 فينطفئ .

تمارين : التمرين الشامل مع إضافة لوحة توزيع منزلية (طبلون): -

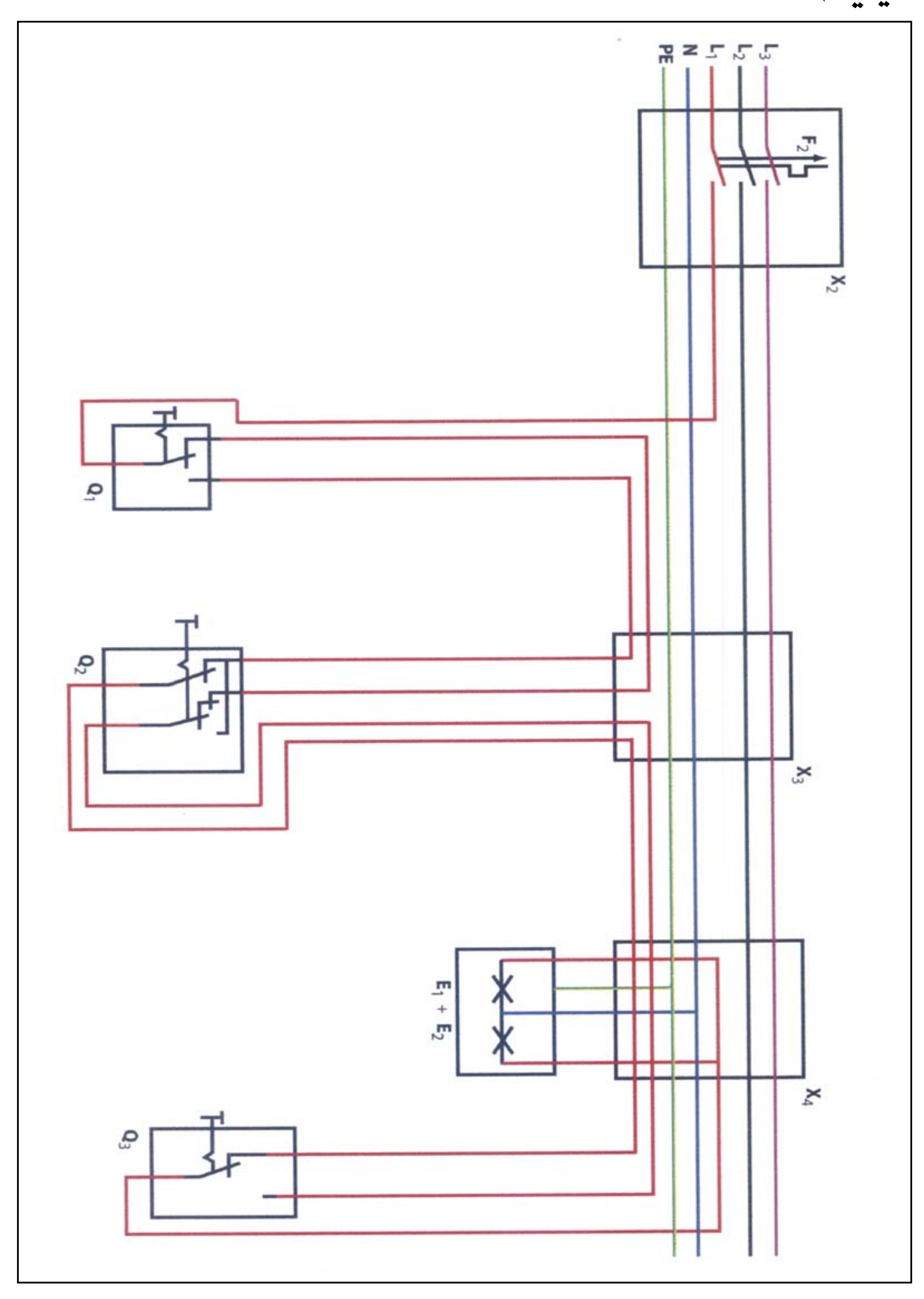
الدائرة التركيبية (الرمزية) : -



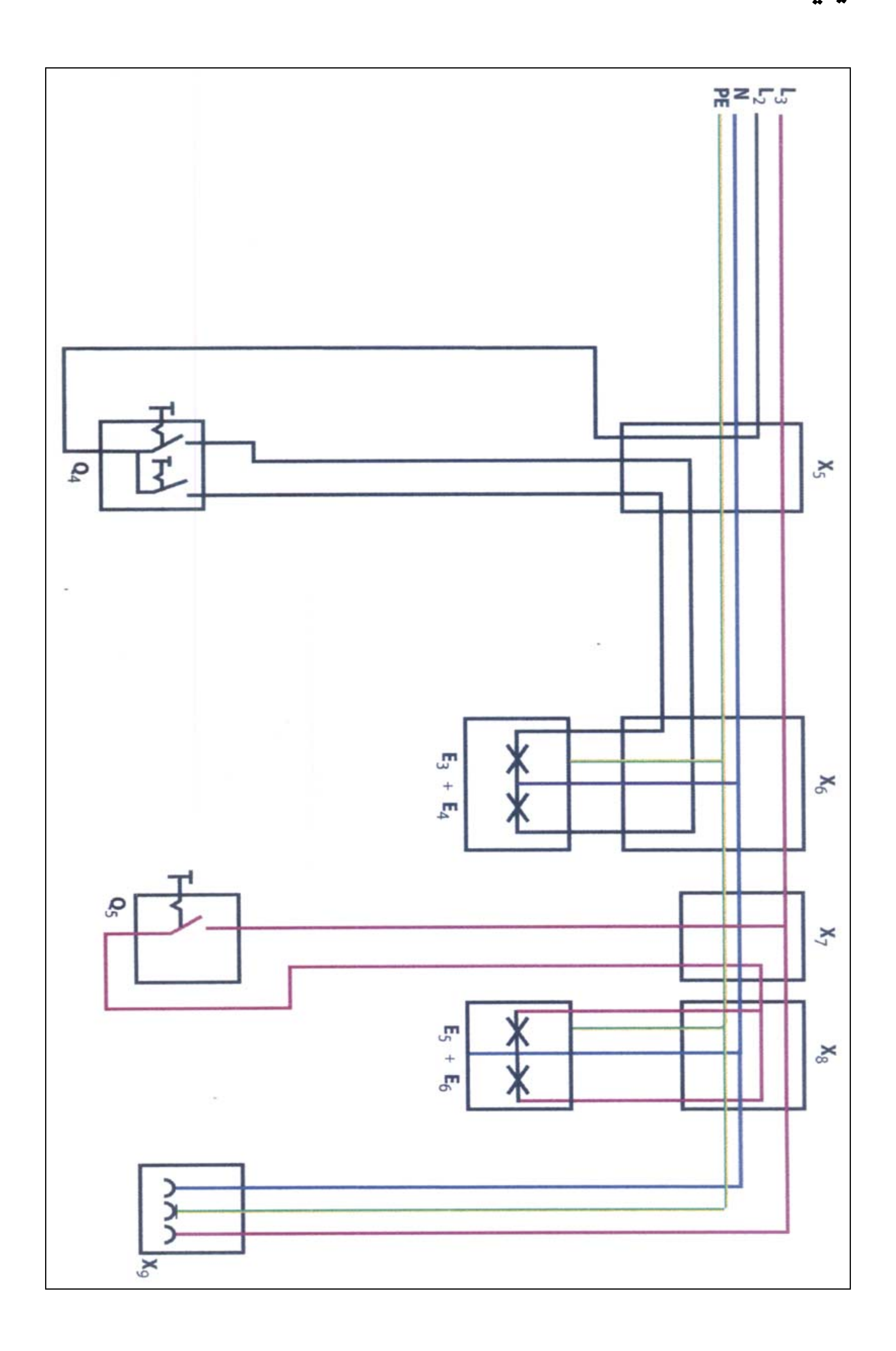
الدائرة الفعلية (التنفيذية) 1 : -



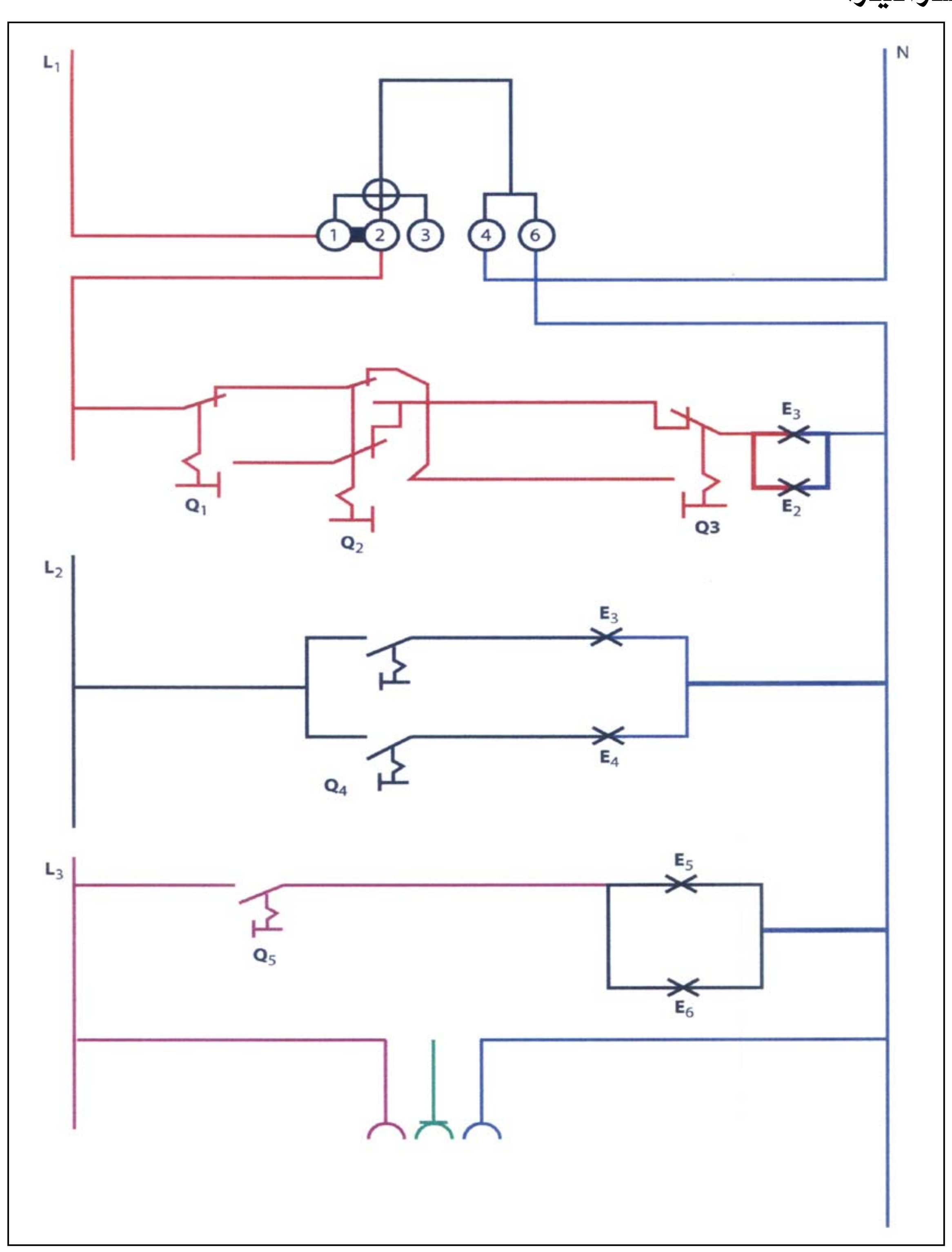
الدائرة الفعلية (التنفيذية) 2 : -



الدائرة الفعلية (التنفيذية) 3 : -



دائرة مسار التيار: -



شرح دائرة مسار التيار :-

في هذا التمرين يتم توزيع الأحمال على الخطوط الثلاثية L3 ، L2 ، L1 بحيث يغذي الخط الأول L1 العداد الكهربائي لبيان التحميل ويغذي أيضاً مفتاح وسط سلم Q3 ، Q2 ، Q1 ليوصل التيار إلى المصباحين E2 ، E1 الموصلان مع خط التعادل N .

أما الخط الثاني L2 فهو يغذي المفتاح المزدوج Q4 ليوصل التيار إلى المصباحين E4 ،E3 الموصلان مع N الخط الثالث L3 يغذي المفتاح المفرد Q4 ليوصل التيار إلى المصباحين E6 ، E5 الموصلان مع N وكذلك يغذي L3 البريزة و X الموصولة مع N وخط الحماية PE .



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

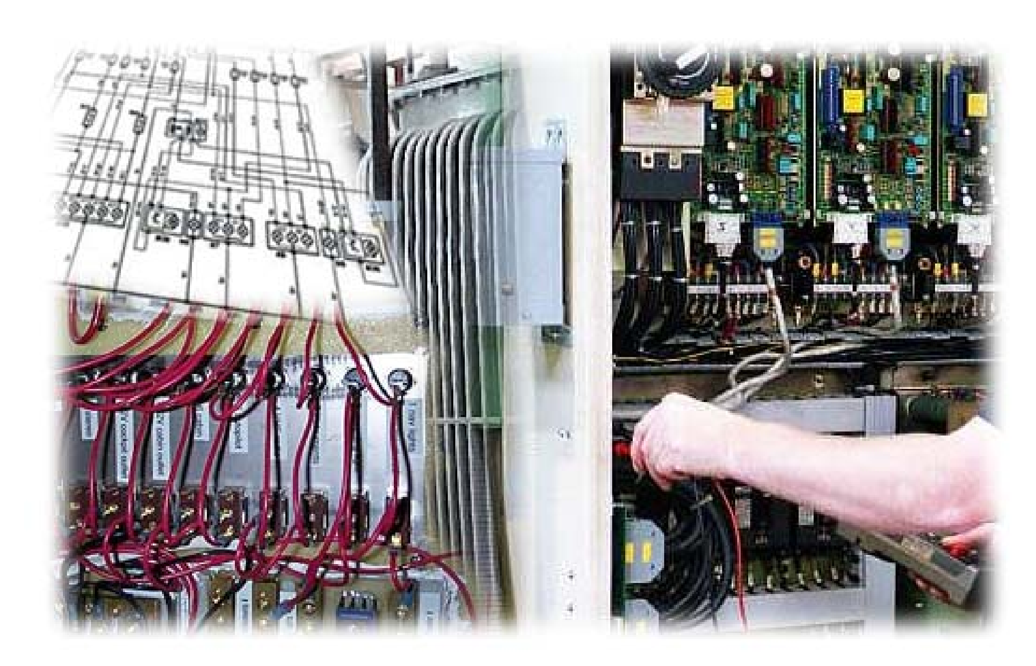
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

تشغيل المحركات أحادية الوجه







اسم الوحدة : تشغيل المحركات أحادية الوجه .

الجدارة: تمكن الطالب من معرفة وتنفيذ دوائر تشغيل المحركات أحادية الوجه بنسبة ٩٠ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - أن يلم بالأنواع المختلفة للتجهيزات الخاصة بلوحات التحكم المحركات الكهربائية .

٢ - أن يلم برموز دوائر التشغيل والتحكم المستخدمة في المخططات الكهربائية .

٣ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك أحادى الوجه عن طريق عوامة كهربائية .

٤ - أن ينفذ تمرين عكس حركة محرك أحادي الوجه عن طريق مفتاح حدبي .

٥ - أن ينفذ تمرين عكس حركة محرك أحادي الوجه عن طريق مفتاح كهرومغناطيسي.

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٠ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ٥٠ ساعة .

الوسائل المساعدة :

٣ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .

٤ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

الخطوات العملية لتنفيذ التمارين الخاصة بالوحدة الثالثة : -

١ - تثبيت وتركيب الخامات والأجهزة الخاصة بالتمارين حسب المخطط .

٢ - تمديد الأسلاك والكيابل داخل المجاري الخاصة بها بشكل مستقيم وزوايا قائمة .

٣ - تعرية أطراف الأسلاك والكيابل وتوصيلها بين مكونات وأجهزة التمارين حسب المخطط .

٤ - التأكد من ربط وشد المسامير في خامات وأجهزة التمارين على أطراف الأسلاك والكيابل الغير معزولة .

٥ - تركيب وتوصيل الأحمال المطلوب تشغيلها .

٦ - إيصال التيار الكهربائي وتجربة التمارين .

وسائل الأمن والسلامة : -

٥ - ارتداء الطالب للملابس والأحذية المناسبة .

٦ - استخدام العدد والأجهزة بالطريقة المناسبة .

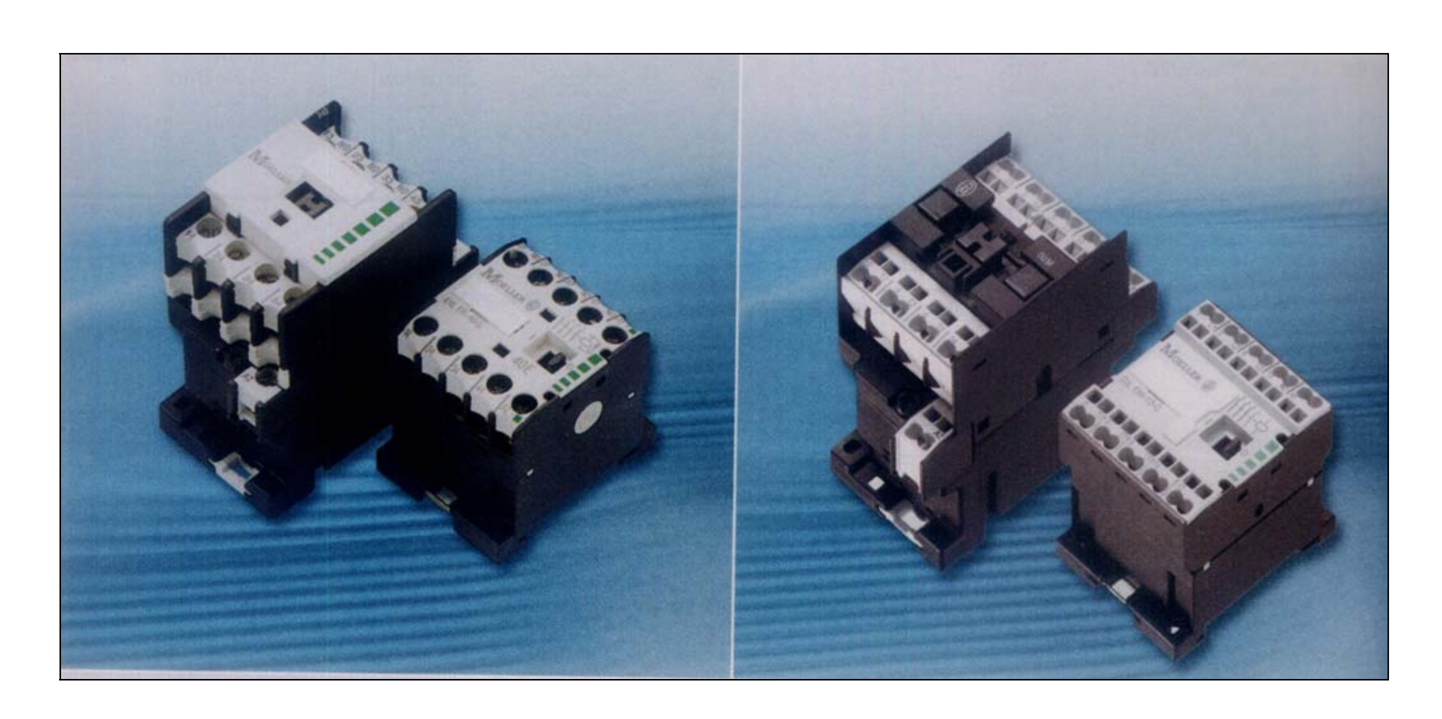
٧ - الحذر أثناء العمل عند استخدام العدد الحادة والخطرة .

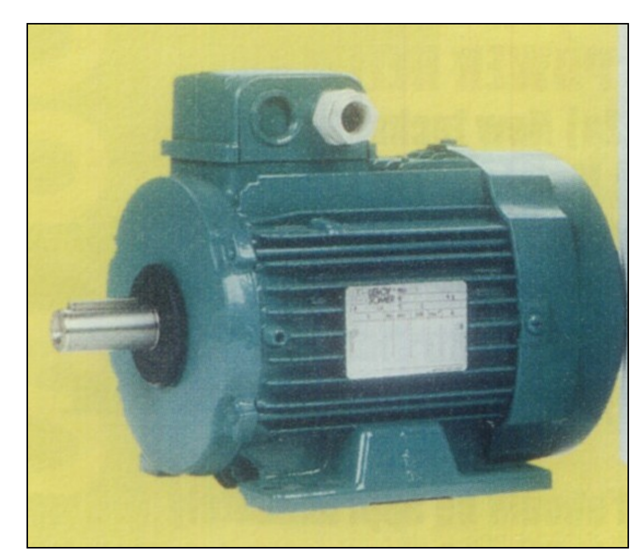
٨ - التأكد من فصل التيار الكهربائي عن لوحة التمارين قبل بدء العمل .

تشغيل المحركات أحادية الوجه

مقدمة

لتشغيل محركات الوجه الواحد يوجد عدة طرق منها المفاتيح الحدبية (الأسطوانية) والمفاتيح الكهرومغناطيسية (المتممات).







مقدمة

المفاتيح الكهرومغناطيسية (المتممات): -

المفاتيح الكهرومغناطيسية هي مفاتيح تعمل بالتأثير الكهرومغناطيسي لمرور التيار المتردد أو المستمر في ملف المفتاح ويتم التحكم بها عن بعد مع قوة إرجاع بدون إعاقة ميكانيكية .

وغالباً تستخدم المفاتيح الكهرومغناطيسية في تشغيل المحركات ذات الوجه الواحد والمحركات ذات الثلاثة أوجه عند اختيار المفتاح الكهرومغناطيسي لتشغيل محرك يجب التنبه لعدة شروط منها : -

١ - اختيار المفتاح المناسب لقدرة المحرك وعدد مرات التشغيل .

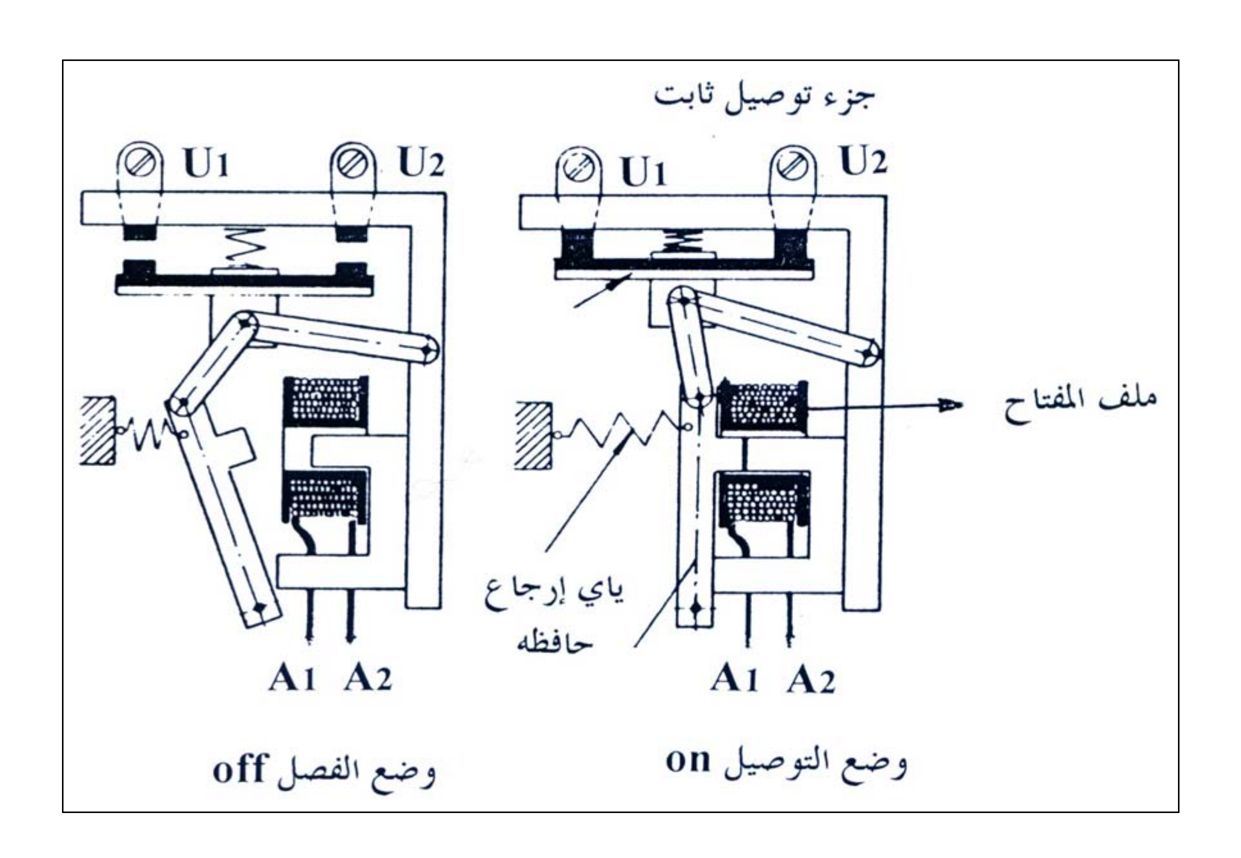
٢ - أن يتناسب المفتاح مع الحمل المتصل به .

٣ - أن يتحمل مرور تيار البدء العالي .

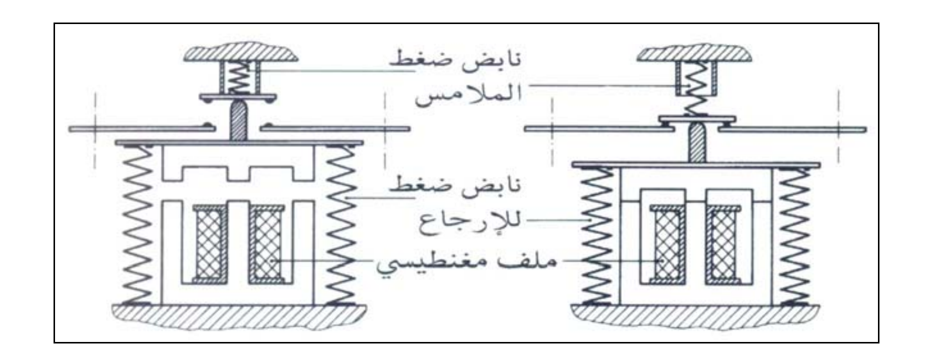
٤ - أن يتم اختيار عدد النقاط المساعدة حسب المطلوب .

٥ - يفضل أن لا يتعدى جهد التحكم ٢٢٠ فولت وذلك لتشغيل آمن ومناسب .

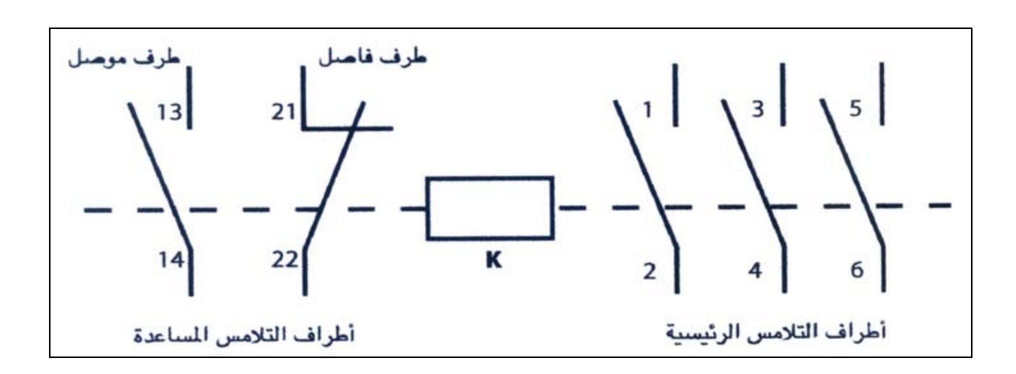
يتكون المفتاح الكهرومغناطيسي من حافظة متصلة بأجزاء توصيل متحركة (أطراف التلامس) ، ملف المفتاح ، يايات الإرجاع ، أجزاء توصيل ثابتة (أطراف التوصيل وأطراف التلامس الثابتة) .



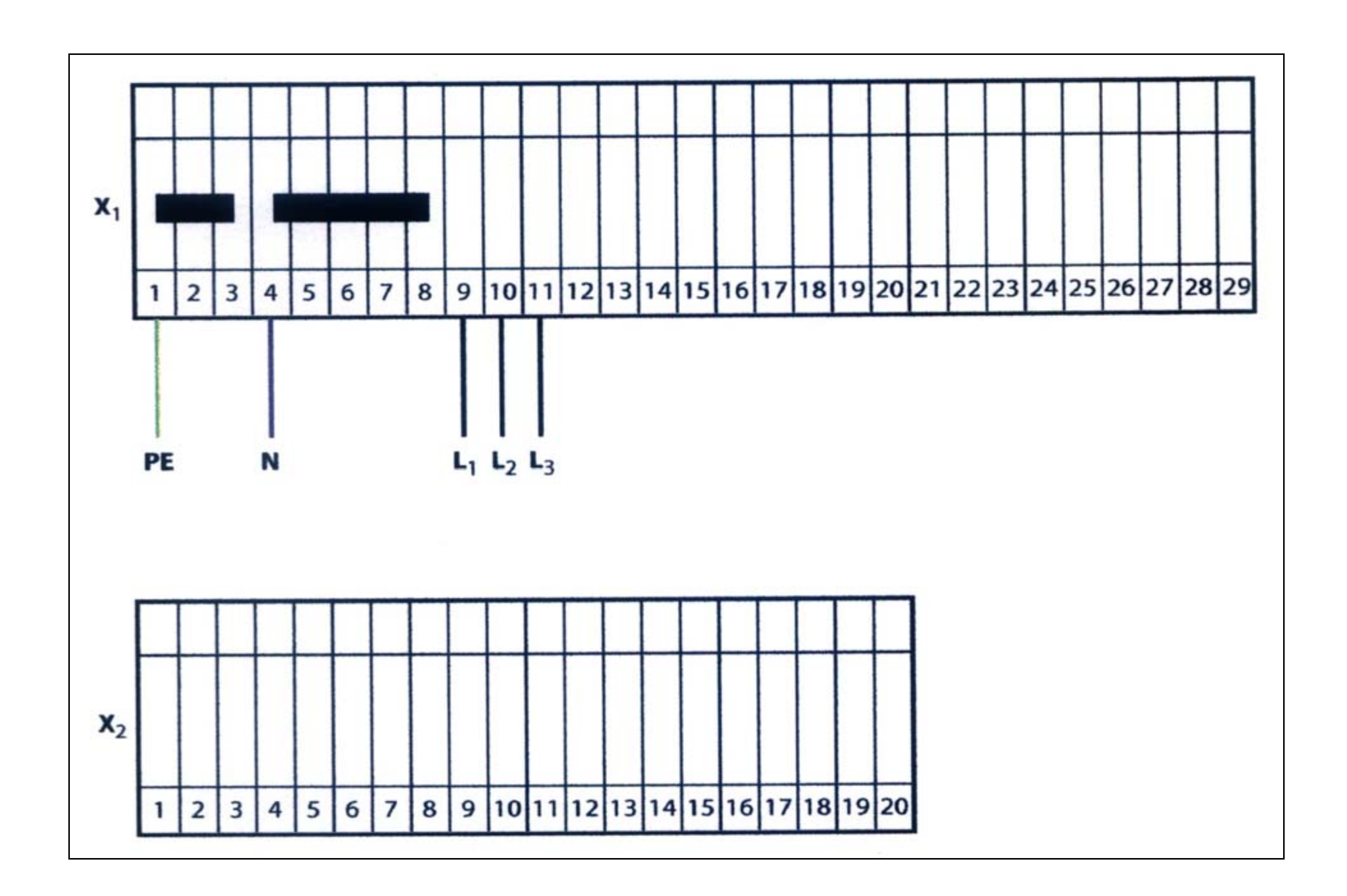
في حالة التشغيل عندما يمر تيار كهربائي في ملف المفتاح (A1, A2) فسوف تنجذب الحافظة إلى القلب الحديدي للملف نتيجة للمجال المغناطيسي عندها ستندفع أجزاء التوصيل المتحركة باتجاه أجزاء التوصيل الثابتة فتغلق نقاط التلامس الرئيسية للمفتاح الكهرومغناطيسي .
أما في حالة الفصل عندما ينقطع التيار عن ملف المفتاح الكهرومغناطيسي فسوف تنجذب الحافظة إلى الخلف بواسطة ياي الإرجاع وهنا تكون أطراف التلامس الأساسية مفتوحة مرة أخرى .



ويبين الشكل التالي جزء التوصيل المتحرك للمفتاح الكهرومغناطيسي الذي يحتوي على ملف المفتاح K وأطراف التلامس الرئيسية والمساعدة . يتم تصنيع نقاط التلامس الرئيسية بشكل أكبر و أمتن من المساعدة لتتحمل مرور التيارات العالية .

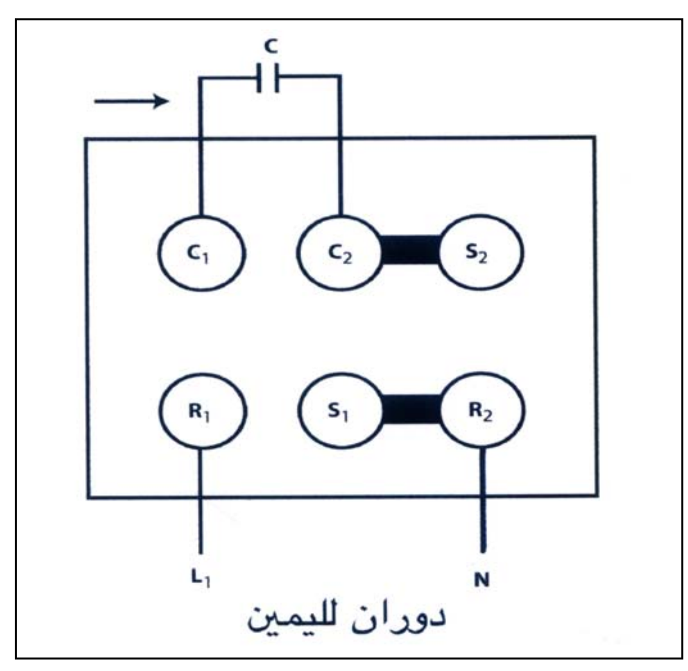


ولتوصيل التيار الكهربائي من وإلى الدائرة الرئيسية والتحكم لتشغيل المحركات تستخدم أطراف التوصيل النهائية (شعب النهايات) .



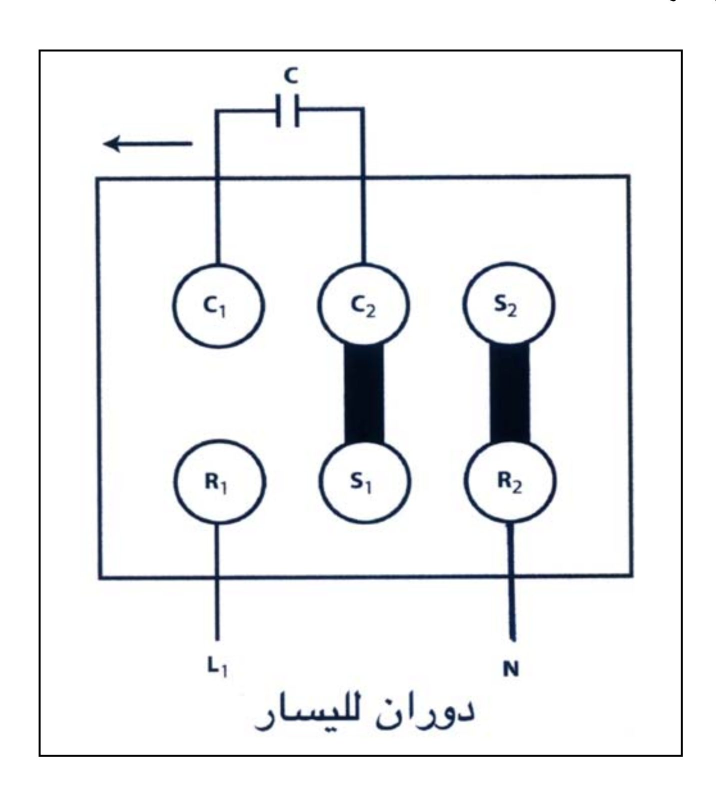
لتشغيل محرك الوجه الواحد وعكس حركته يتم توصيل أطراف المحرك كما هو مبين في لوحة المحرك.

تشغيل المحرك لليمين : -



يتم توصيل طرف ملف التشغيل R1 و L1 وطرف ملف التشغيل R2 بـ N أما طرف ملف التقويم S1 فيوصل بـ R2 وطرف ملف التقويم S2 يوصل بطرف المكثف C2 وداخلياً يوصل R1 بـ C1 في هذه الحالة يدور المحرك لليمين مع عقارب الساعة .

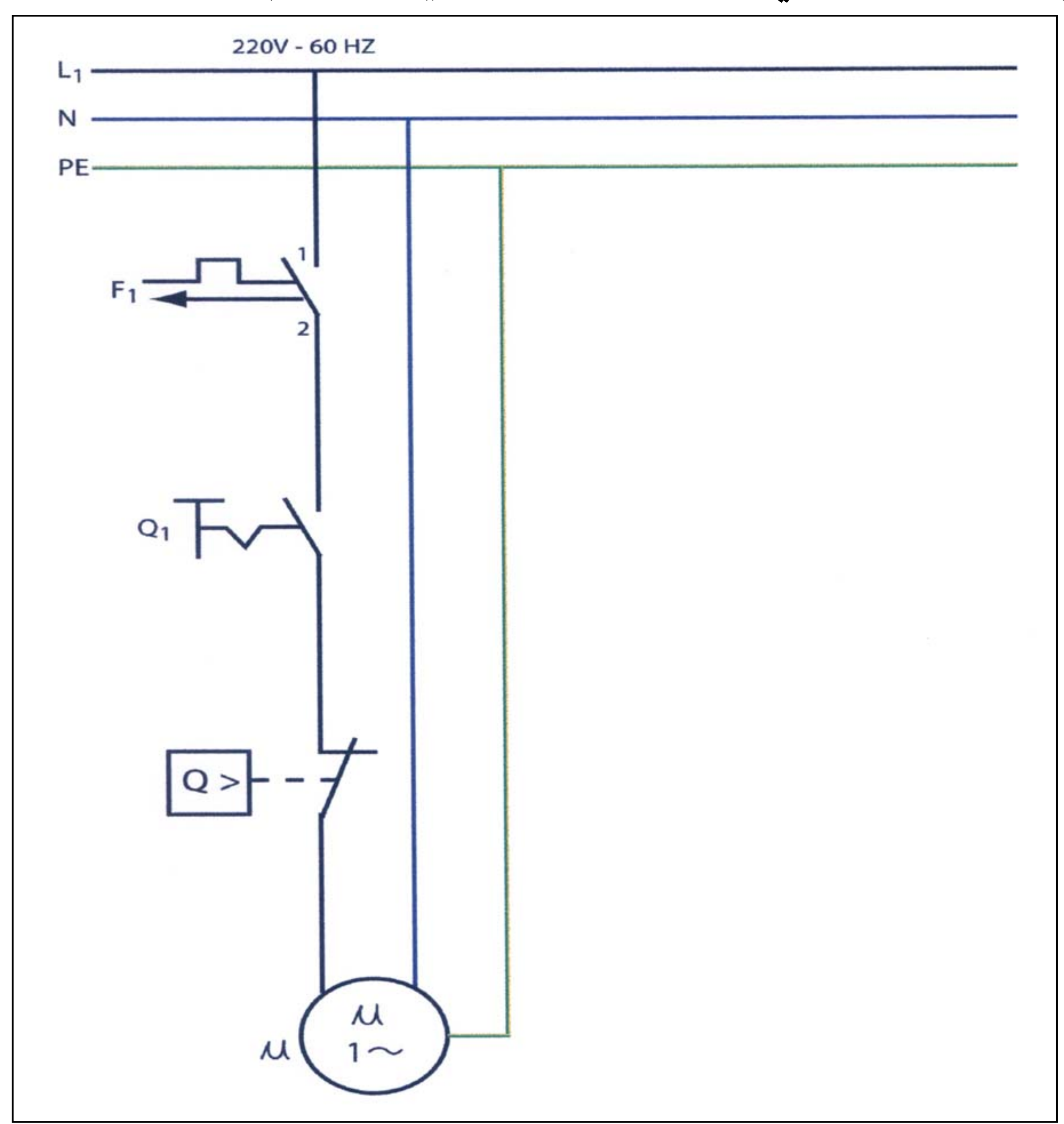
تشغيل المحرك لليسار : -



في هذه الحالة يتم توصيل R1 بـ L1 و R2 بـ N أما طرف المكثف C2 فيوصل مع S1 وطرف ملف التقويم S2 يوصل مع R2 فيدور المحرك عند توصيل التيار إلى اليسار أي عكس عقارب الساعة .

في محركات الوجه الواحد وخصوصاً مضخة المياه ومحرك المكيف الصحراوي يكون دوران المحرك عكس عقارب الساعة أي لليسار ولعكس حركة محرك وجه واحد بدون مكثف فإننا نعكس أطراف ملفات التقويم S1 و S2 .

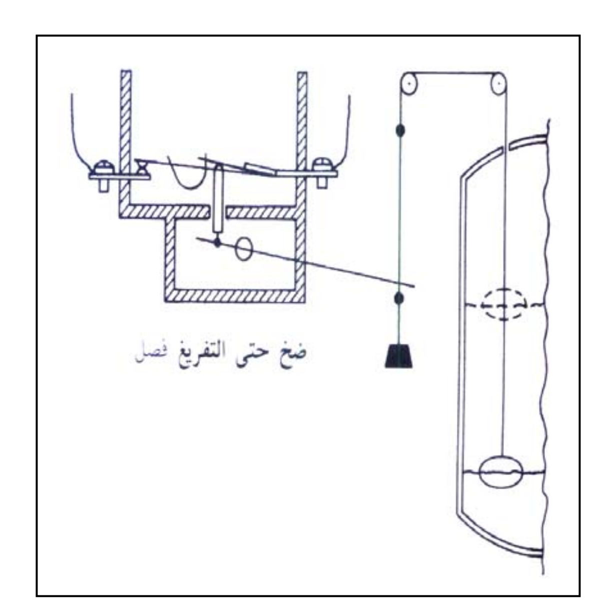
تمرين : تشغيل محرك أحادي الوجه (مضخة الماء) عن طريق عوامة كهربائية : -

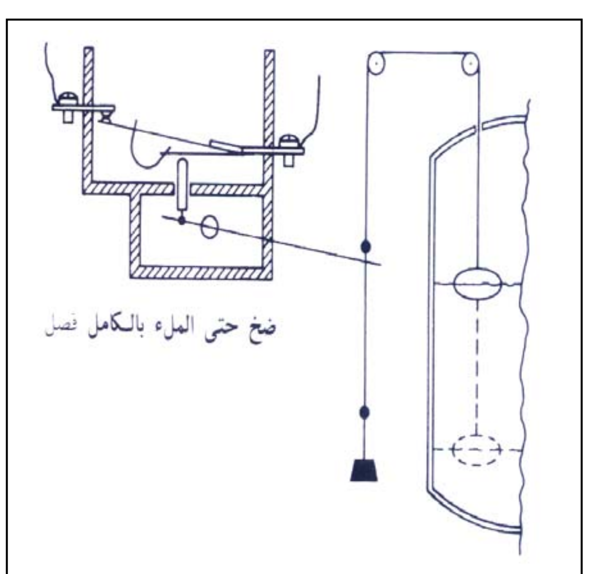


طريقة العمل : عندما يتم إغلاق القاطع الحراري المغناطيسي F1 والمفتاح Q1 فإن التيار يصل إلى المحرك فيعمل خاصة عندما يكون مفتاح العوامة Q > مغلقاً في حالة فراغ الخزان من الماء وعندما يمتلئ الخزان بالماء فإن مفتاح العوامة يقوم بفصل التيار عن المحرك فيتوقف .

يعود المحرك للعمل وضخ الماء إذا فرغ الخزان من الماء وهكذا يكون عمل المحرك آلياً لأن عمل مفتاح العوامة Q > مراقبة منسوب الماء في الخزان .

العوامة الميكانيكية : -

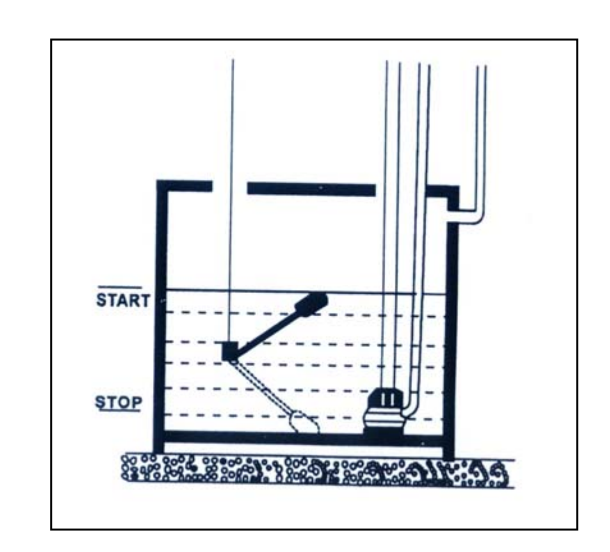




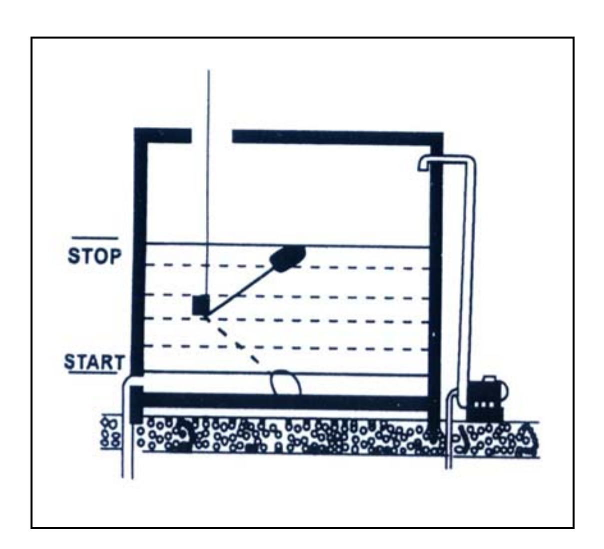
في هذه الحالة يقوم مفتاح العوامة < Q بفصل المحرك (مضخة الماء) حين يفرغ الخزان من الماء .

و في هذه الحالة يقوم مفتاح العوامة < Q بفصل المحرك (مضخة الماء) حين يمتلئ الخزان بالماء .

العوامة الكهربائية : -

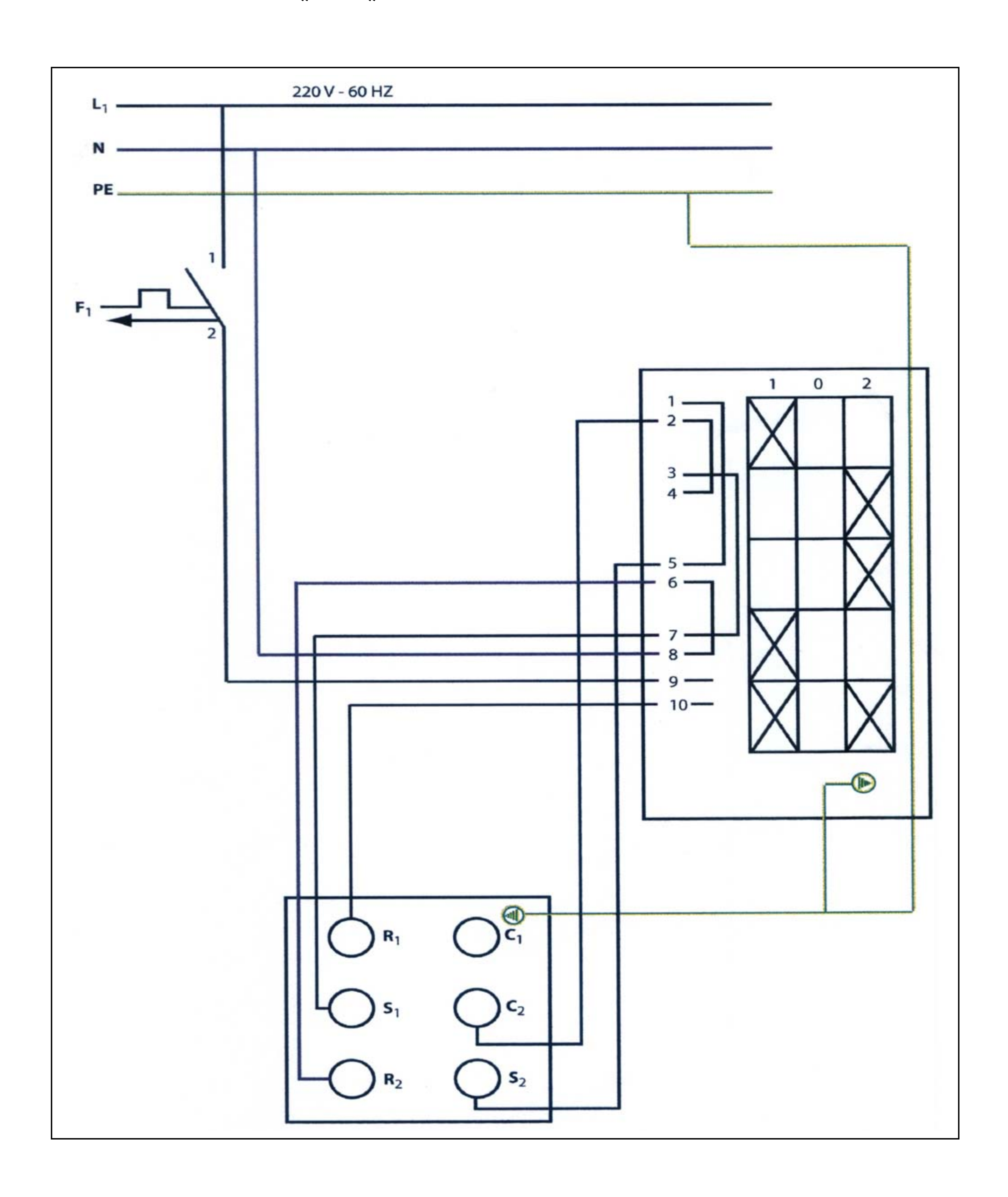


في هذه الحالة يقوم مفتاح العوامة الكهربائية بالعمل وتشغيل المحرك (مضخة الماء) عندما يكون الخزان ممتلئاً. وعندما ينخفض منسوب الماء إلى قاع الخزان فإن مفتاح العوامة لا يعمل وذلك لحماية المحرك.



أما في هذه الحالة فإن مفتاح العوامة الكهربائية يقوم بالعمل وتوصيل التيار إلى المحرك (مضخة الماء) عندما يقل منسوب الماء في الخزان ويقوم مفتاح العوامة بالفصل عندما يرتفع منسوب الماء في الخزان إلى حد الامتلاء .

تمرين : عكس حركة محرك أحادي الوجه عن طريق مفتاح حدبي (كامي) : -



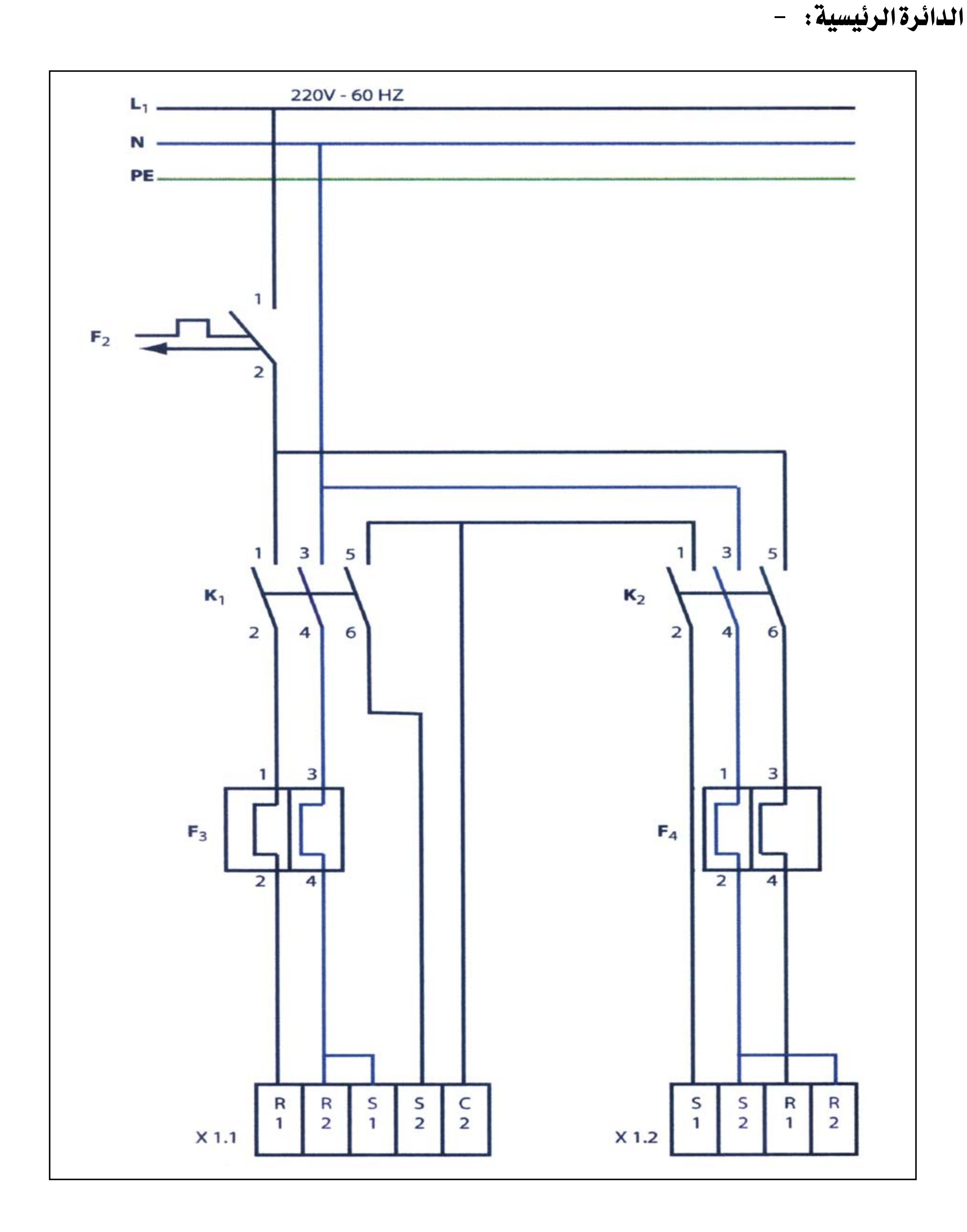
طريقة عمل المفتاح الكامي : -

عندما يكون المفتاح في الوضع O فإن التيار لا يصل إلى المحرك وبالتالي يكون المحرك متوقفاً مع توصيل F1 وعند وضع المفتاح على ١ فإن المحرك يدور لليمين حيث يقوم المفتاح داخلياً بتوصيل L1 مع طرف ملف التشغيل R1 وطرف ملف التشغيل R2 مع N . ويوصل طرف المكثف C2 مع طرف ملف التقويم S2 أما طرف ملف التقويم S1 فيوصل مع طرف ملف التشغيل R2 الموصل مع N أما إذا وضعنا المفتاح على ٢ فإن المحرك يدور لليسار حيث يتم توصيل R1 مع L1 ويتصل C2 مع S1 ويوصل N مع طرف ملف التقويم S2 وطرف ملف التشغيل R2 .

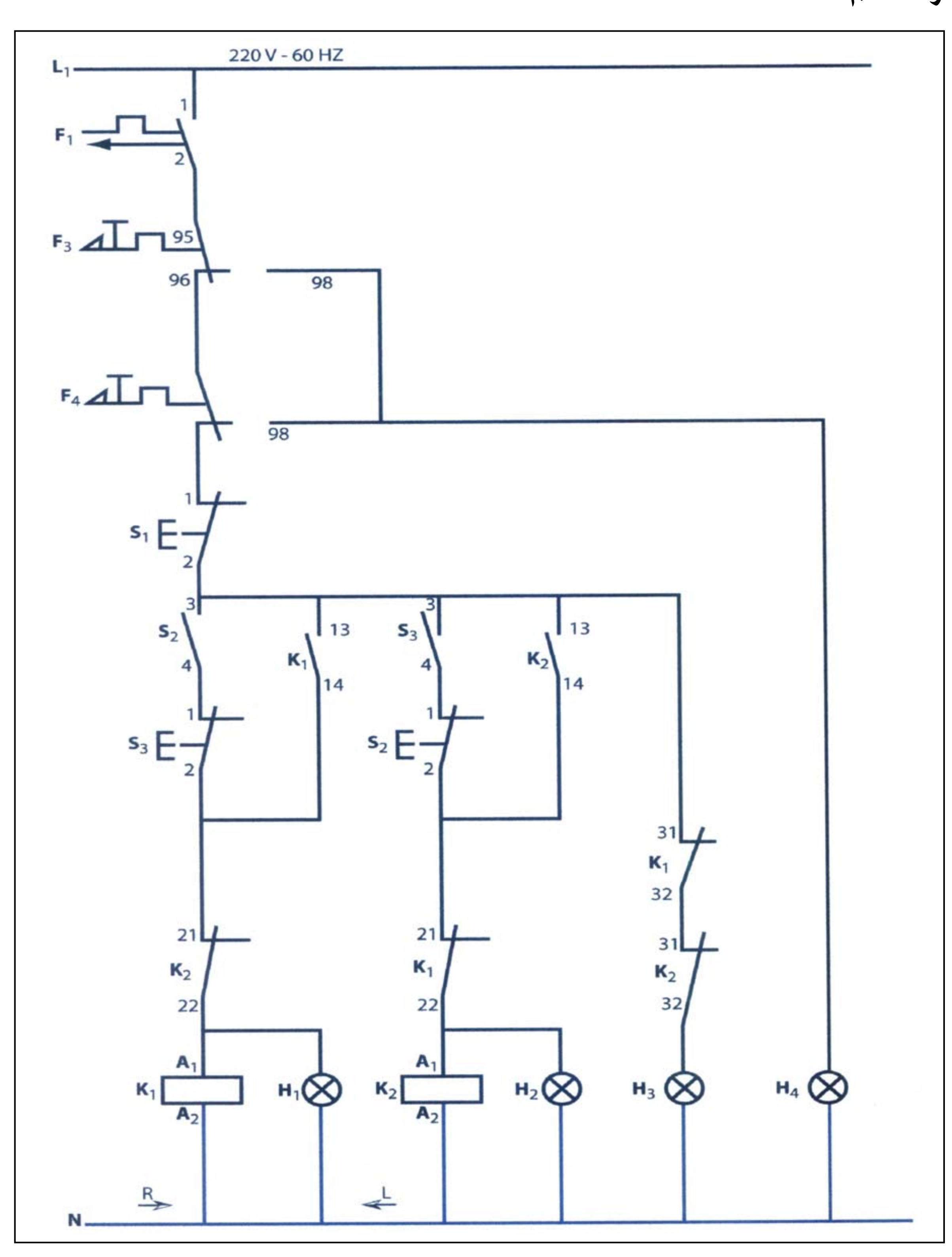
عند عكس الحركة من اليمين لليسار والعكس يجب الفصل بينهما وأن لا يكون العكس مباشرة .

تمرين : عكس حركة محرك أحادي الوجه عن طريق مفتاح كهر ومغناطيسي : -

الدائرة الرئيسية: -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة : -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي يمين
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي يسار
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان دوران يمين
F4	قاطع حراري لوقاية المحرك	H2	لمبة بيان دوران يسار
S1	ضاغط فصل	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك
S2	ضاغط تشغيل يمين	H4	لمبة بيان لعطل المحرك
S3	ضاغط تشغيل يسار		

شرح دائرة التحكم : -

عندما يتم الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف المفتاح الكهرومغناطيسي K1 فيعمل مجال مغناطيسي داخل الملف فيعمل على جذب الحافظة إلى القلب الحديدي فيغلق النقاط المفتوحة ويفصل النقاط المغلقة عندها يعمل المحرك في اتجاه اليمين وتضيء H1 ويستمر التيار واصلاً إلى ملف K1 عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي K1 حتى يتم الفصل عن طريق S1 ويقف المحرك وتنطفئ H1.

وعندما يتم الضغط على S3 يصل التيار إلى ملف K2 فيعمل مجالاً مغناطيسياً داخل الملف فيجذب الحافظة إلى القلب الحديدي فيغلق النقاط المفتوحة ويفصل النقاط المغلقة عندها يعمل المحرك في اتجاه اليسار فتضيء H2 ويستمر التيار واصلاً إلى K2 عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي K2 حتى يتم الفصل عن طريق الضاغط S1 فيقف المحرك وهكذا . لمبة البيان H3 تضيء عند إيقاف المحرك ولمبة البيان H4 تضيء عند حدوث خلل أو عطل في المحرك نتيجة لزيادة الحمل وارتفاع التيار المار في المحرك .

أما إذا وصل القاطع الحراري الخاص بوقاية المحرك فسوف تنطفئ لمبة البيان H4 ويكون المحرك جاهزاً للعمل.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

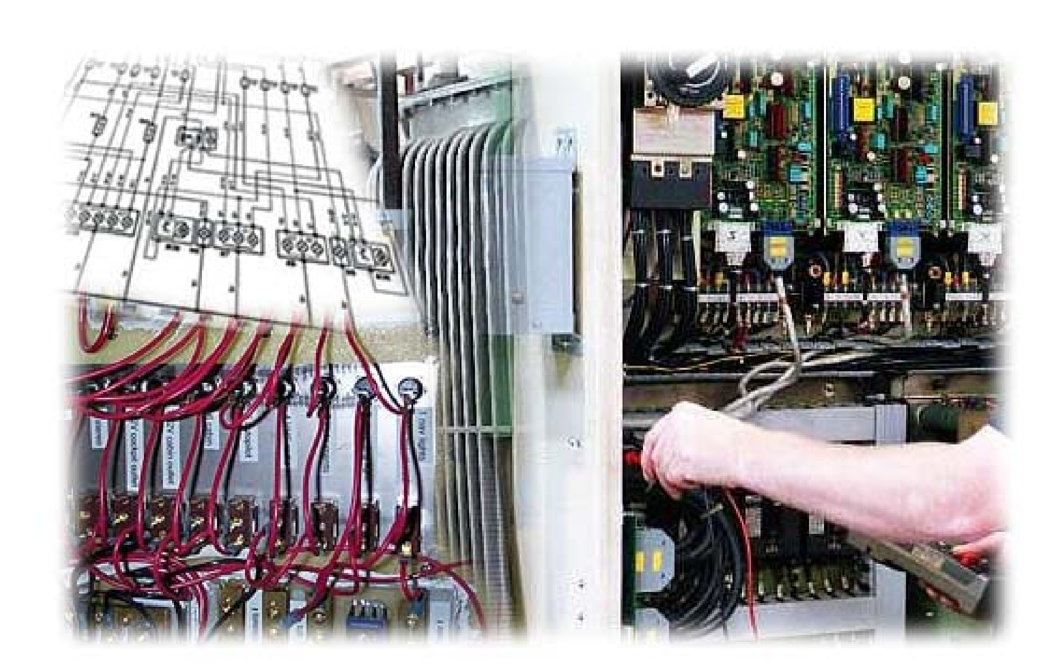


ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح





اسم الوحدة : تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح الحدبية .

الجدارة: تمكن الطالب من معرفة وتنفيذ دوائر تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بنسبة ٩٥ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه بواسطة مفتاح كامي حسب المخطط .

٢ - أن ينفذ تمرين محرك ثلاثي الأوجه بواسطة مفتاح كامي وعكس حركته حسب المخطط .

٣ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه بواسطة مفتاح حدبي نجمة / دلتا حسب المخطط .

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٥ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ٤٥ ساعة .

الوسائل المساعدة :

٥ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .

٦ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

الخطوات العملية لتنفيذ التمارين الخاصة بالوحدة الرابعة : -

١ - تثبيت وتركيب الخامات والأجهزة الخاصة بالتمارين حسب المخطط .

٢ - تمديد الأسلاك والكيابل داخل المجاري الخاصة بها بشكل مستقيم وزوايا قائمة .

٣ - تعرية أطراف الأسلاك والكيابل وتوصيلها بين مكونات وأجهزة التمارين حسب المخطط .

٤ - التأكد من ربط وشد المسامير في خامات وأجهزة التمارين على أطراف الأسلاك والكيابل الغير معزولة .

٥ - تركيب وتوصيل الأحمال المطلوب تشغيلها .

٦ - إيصال التيار الكهربائي وتجربة التمارين .

وسائل الأمن والسلامة : -

١ - ارتداء الطالب للملابس والأحذية المناسبة .

٢ - استخدام العدد والأجهزة بالطريقة المناسبة .

٣ - الحذر أثناء العمل عند استخدام العدد الحادة والخطرة .

٤ - التأكد من فصل التيار الكهربائي عن لوحة التمارين قبل بدء العمل .

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح الحدبية

مقدمة

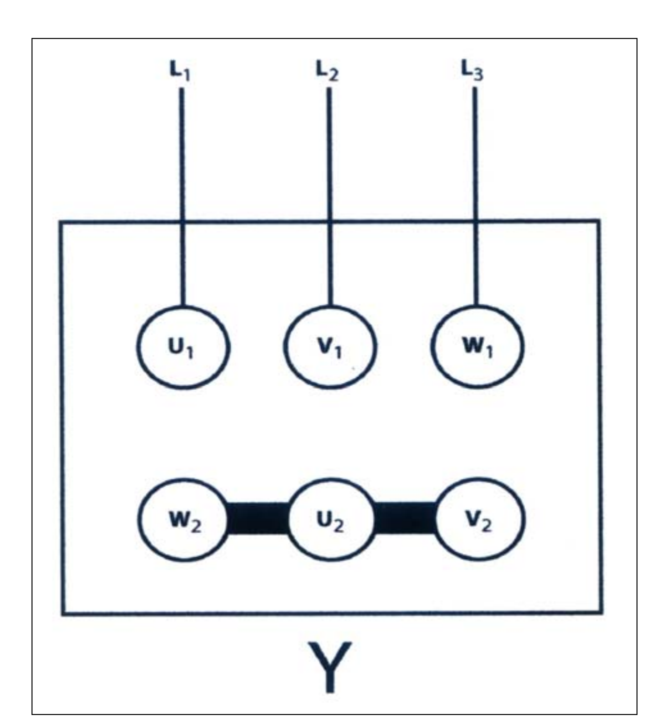
في المحركات الحثية ذات القفص السنجابي المقصور توصل أطراف ملفات العضو الثابت بشبكة تيار متردد ثلاثي الأوجه .

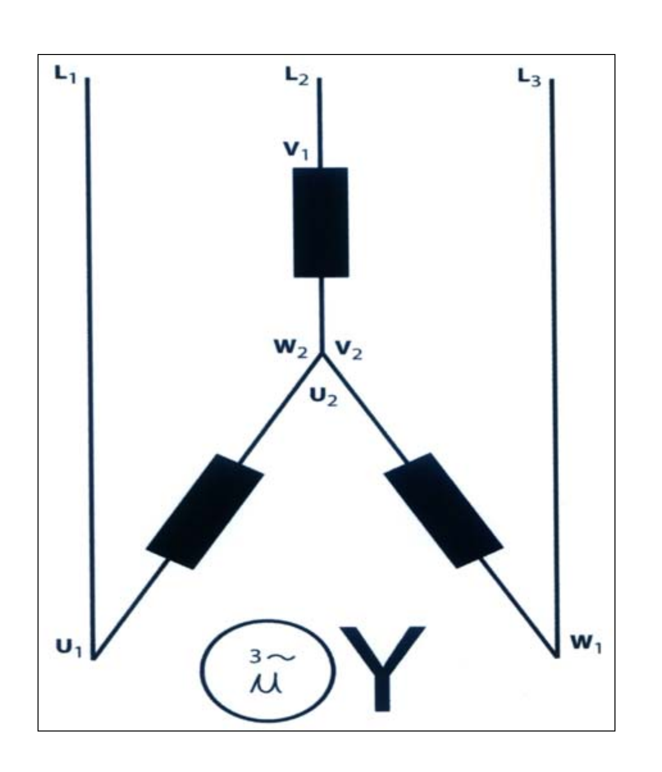
في لوحة أطراف المحرك تخرج ستة أطراف (البدايات والنهايات) لأوجه الملفات وهي V2, W2 ، U2، V1,W1 ، U1 .

ولطريقة بدء حركة المحرك هناك توصيلتان هما النجمة والدلتا ونظراً لأن المحرك في بداية التشغيل يسحب تيار مرتفع جداً يمكن أن يصل إلى ستة أضعاف تيار التشغيل فإن بدء الحركة للمحرك الحثي البسيط بدون حمل يكون على توصيله النجمة لأن جهد الوجه في النجمة يكون أقل من جهد الوجه في توصيله الدلتا . أيضاً تيار بدء الحركة يكون أقل من تيار بدء الحركة في توصيله الدلتا .

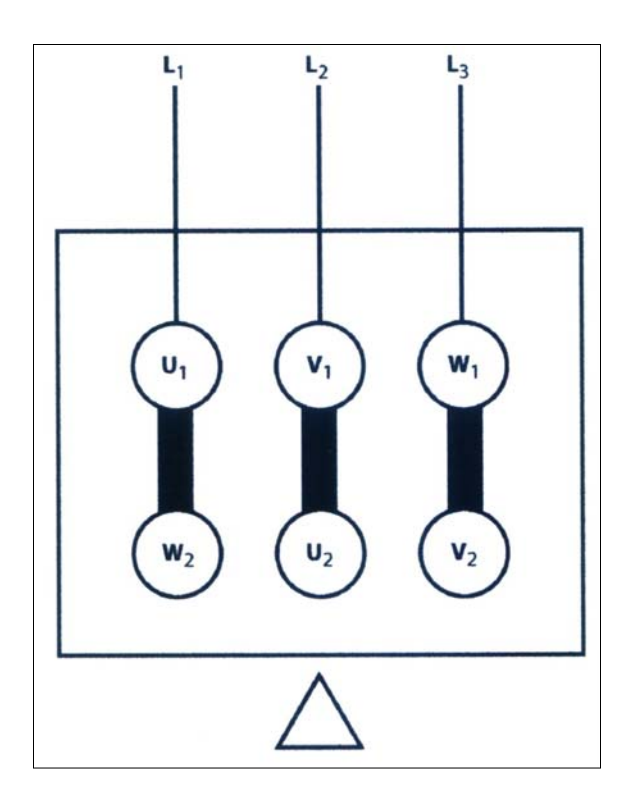
بعد أن يدور المحرك ويأخذ سرعته العادية فإننا نحول توصيله تشغيل المحرك من النجمة إلى توصيله الدلتا ثم بعد ذلك يتم تحميل المحرك بالحمل المطلوب .

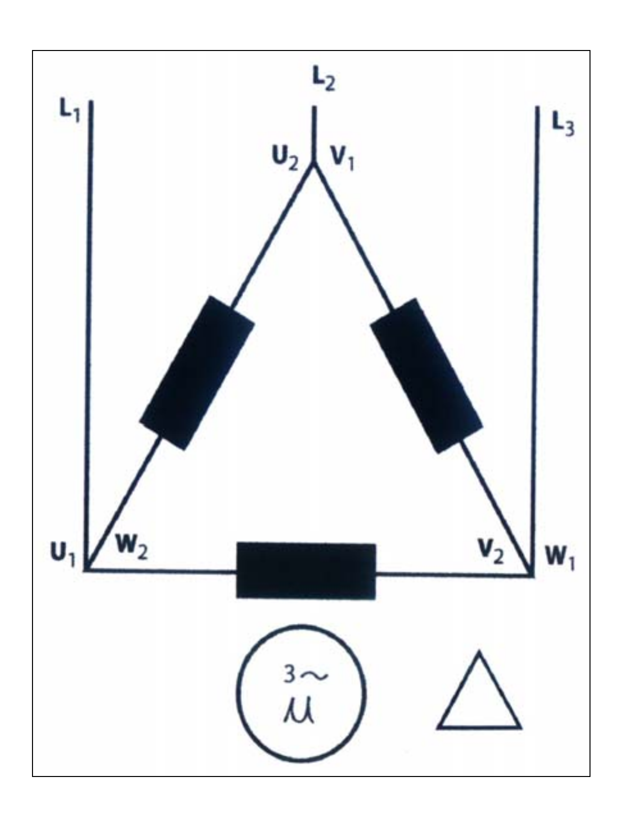
طريقة توصيلة النجمة للمحرك : -





طريقة توصيلة الدلتا للمحرك : -

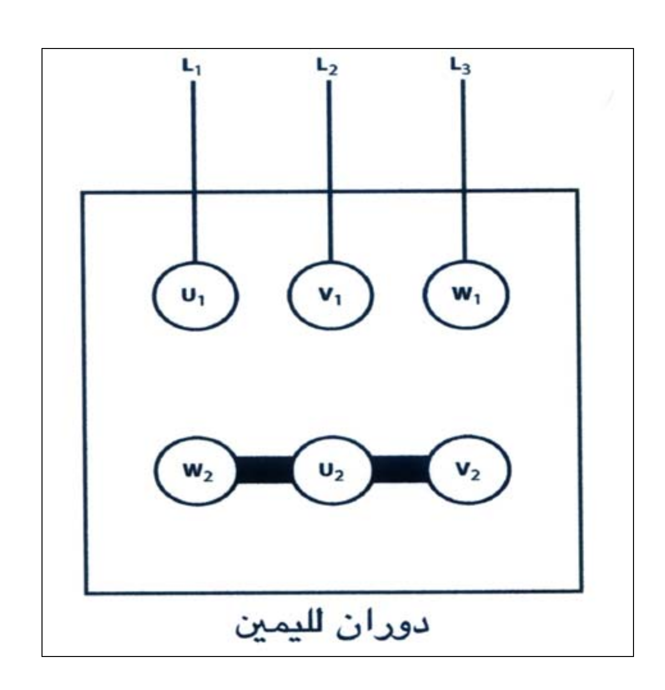




في البوابات المستخدمة في المنازل والمجمعات التجارية والسكنية نحتاج لمحرك يعمل في الاتجاهين لليمين واليسار أو للأعلى والأسفل .

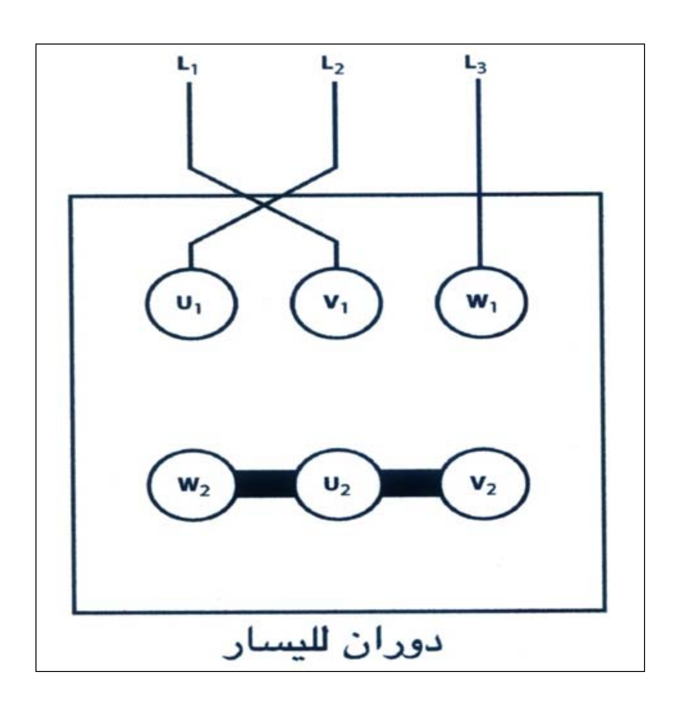
ويتم عكس الحركة في المحركات الثلاثية الأوجه بعكس دخول التيار للمحرك أي بعكس خطين من الخطوط الثلاثة الموصولة للوحة المحرك ويتم هذا العكس بالمفاتيح الحدبية (الكامية) أو المفتاح الكهرومغناطيسية .

طريقة توصيلة دوران المحرك لليمين : -

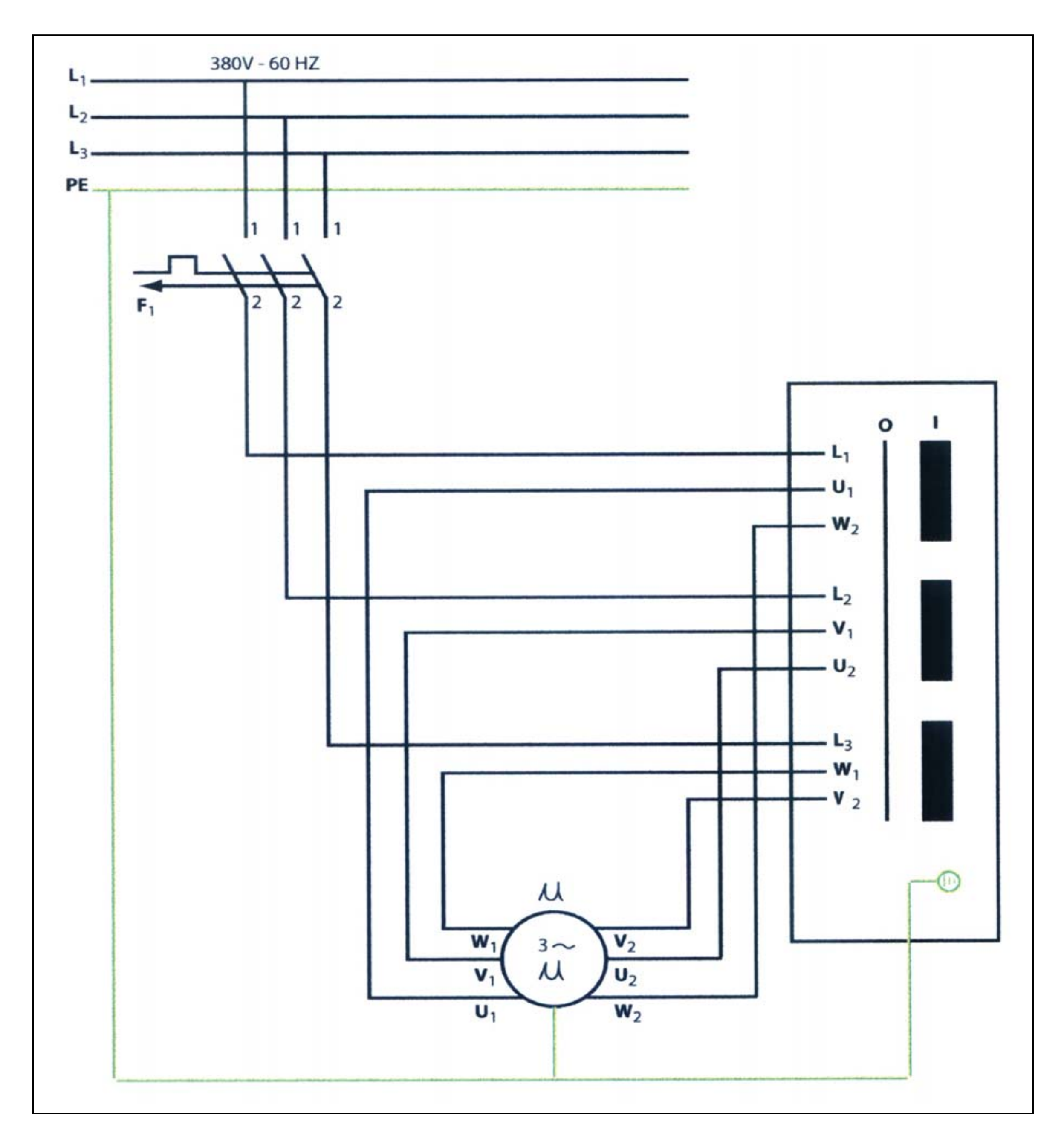


دوران لليمين

طريقة توصيلة دوران المحرك لليسار : -



تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه بواسطة مفتاح كامي (حدبي) ON / OFF : -



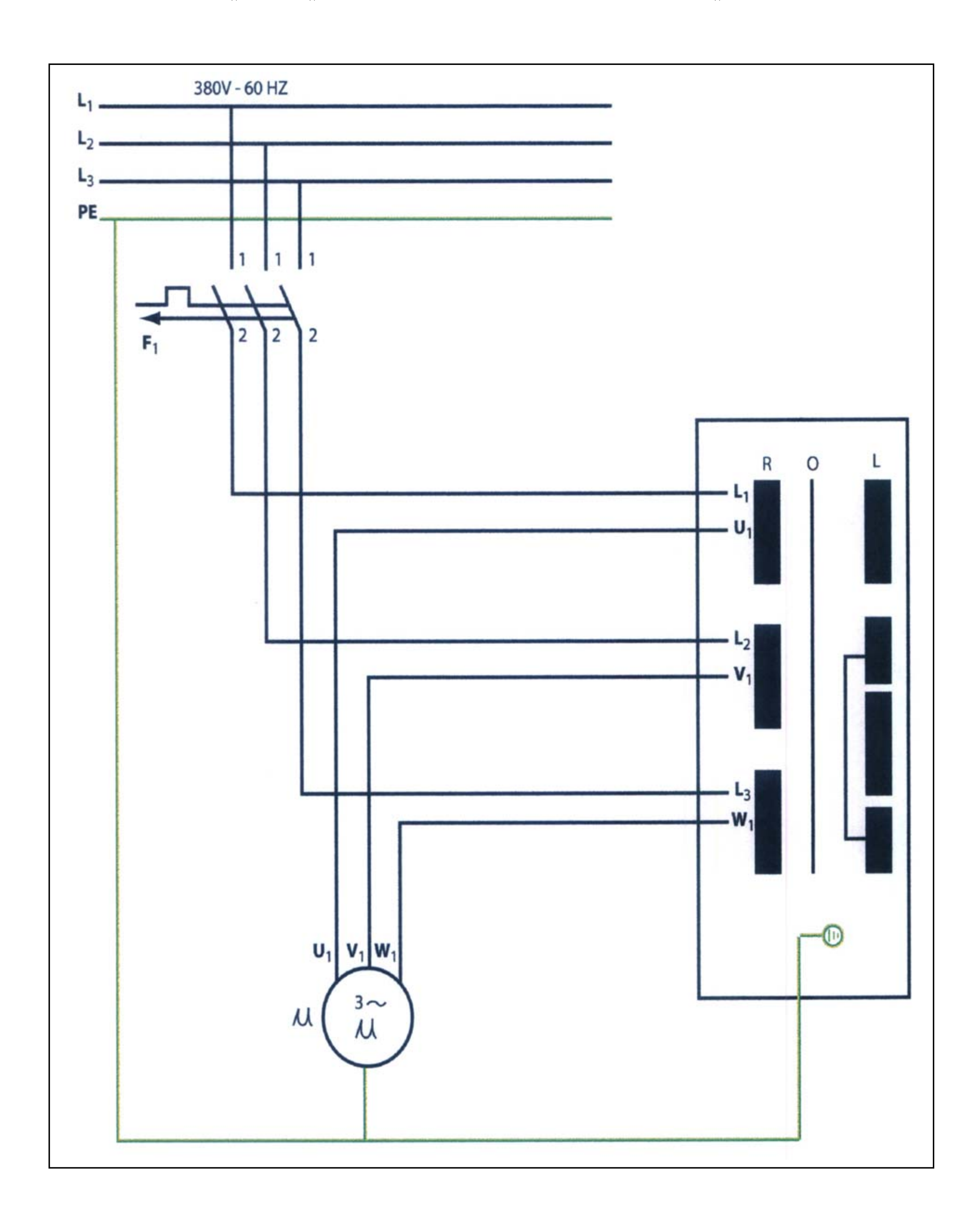
طريقة عمل المفتاح : -

عندما يكون المفتاح الكامي على وضع O فإن التيار لا يصل إلى المحرك M .

وعندما يحول المفتاح الكامي (الحدبي) على وضع I فإن المفتاح داخلياً بواسطة الشرائح المعدنية يقوم بتوصيل L1 , U1 , W2 وتوصيل L2 , V1 , U2 وتوصيل L3 , W1 , V2 عندها يعمل المحرك .

يتم توصيل خط الحماية الأرضي PE بالمفتاح والمحرك معاً .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه وعكس حركته بواسطة مفتاح كامي (حدبي): -



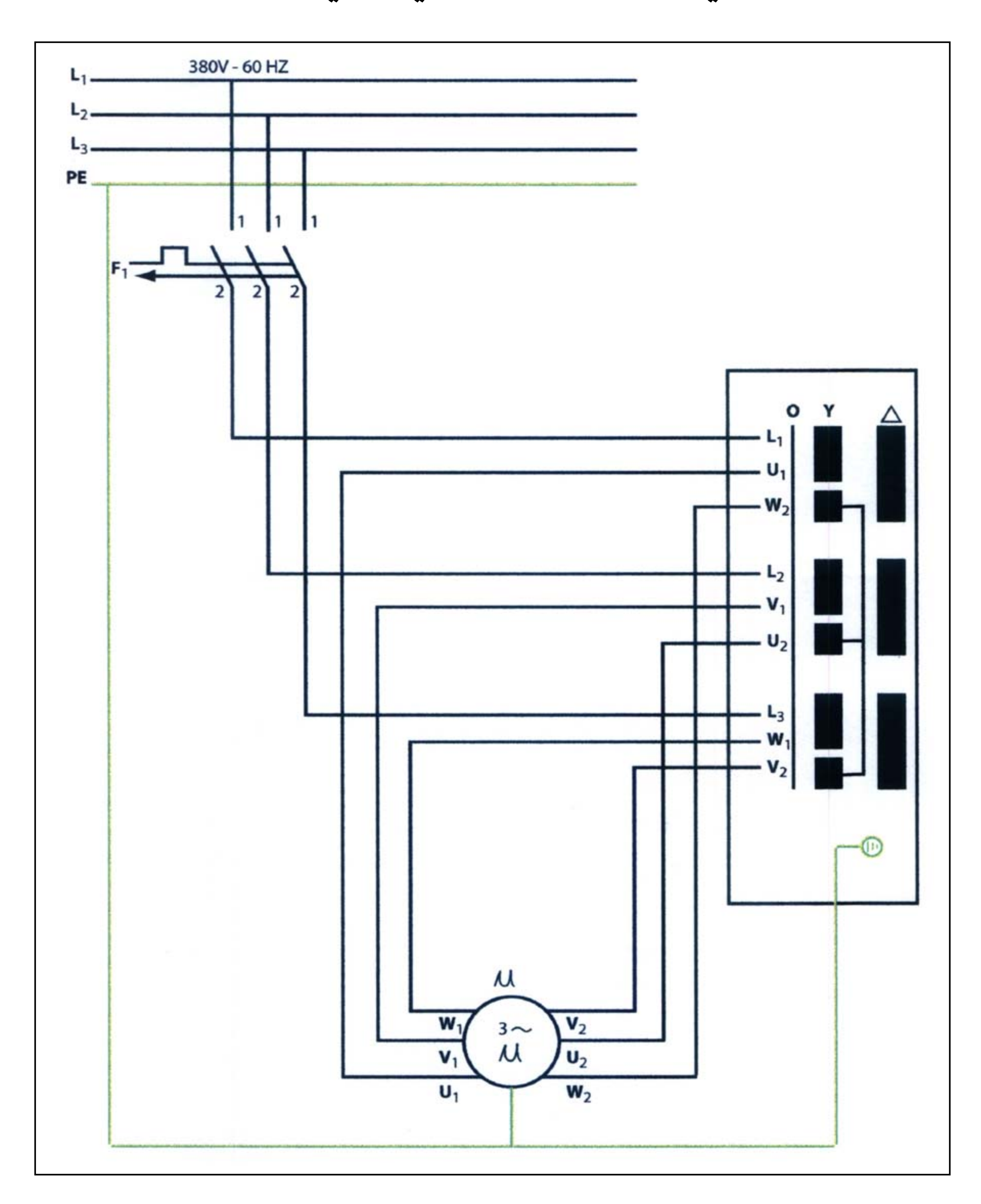
طريقة عمل المفتاح: -

عندما يكون المفتاح على O فإن المحرك لا يعمل .وعند تحويل المفتاح إلى وضع دوران المحرك لليمين R فإن المحرك يدور لليمين حيث يقوم المفتاح داخلياً بتوصيل L1 مع U1 وتوصيل L2 مع V1 وتوصيل L3 مع W1 .

ولعكس حركة المحرك فإنه يجب عكس خطين من الخطوط الثلاثة المغذية للمحرك وهذا ما يقوم به المفتاح داخلياً حيث يوصل L1 مع U1 ويوصل L2 مع W1 ويوصل L3 مع V1 عندها يدور المحرك لليسار L .

لعكس الحركة من اليمين لليسار يجب أن يكون غير مباشرٍ بحيث يتم الفصل بينهما بوضع المفتاح على وضع O .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه بواسطة مفتاح كامي (حدبي) نجمة / دلتا : -



طريقة عمل المفتاح : -

عندما يكون المفتاح على الوضع O فإن المحرك لا يعمل .

وعندما يحول المفتاح الكامي إلى الوضع Y فإن المفتاح داخلياً يوصل L1 مع U1 ويوصل L2 مع V1 ويوصل L3 مع W1 . ويقصر النهايات للمحرك V2 ، U2 ، W2 . وبعد أن يأخذ المحرك سرعته الطبيعية يتم تحويل المفتاح إلى الوضع دلتا ⧖ بحيث يتصل W2 ، U1 ، L1 ويتصل U2 ، V1 ، L2 ويتصل V2 ، W1 ، L3 وبعد ذلك يتم تحميل المحرك بالحمل المطلوب .

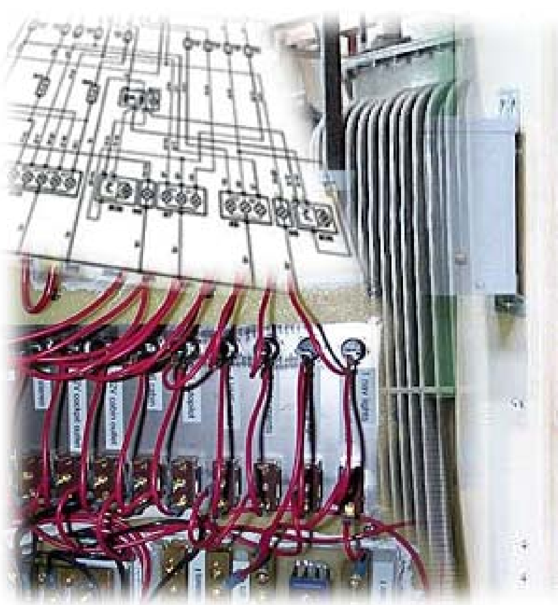
يتم توصيل خط الحماية الأرضي PE بالمفتاح والمحرك معاً .

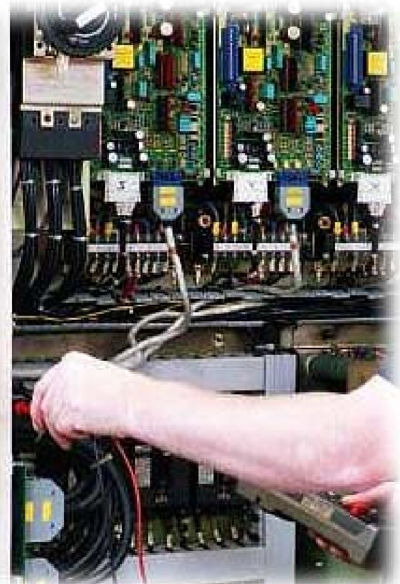


المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية





تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية

٥

اسم الوحدة : تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية .

الجدارة: تمكن الطالب من تنفيذ وتوصيل دوائر تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه بنسبة ٩٥ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية والقاطع الحراري حسب المخطط .

٢ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه من مكانين مختلفين حسب المخطط .

٣ - أن ينفذ تمرين تشغيل محركين ثلاثية الأوجه بالتتابع حسب المخطط .

٤ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه وعكس حركته مع ضاغط نهاية مشوار حسب المخطط .

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٠ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ٤٥ ساعة .

الوسائل المساعدة :

١ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .

٢ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

الخطوات العملية لتنفيذ التمارين الخاصة بالوحدة الخامسة : -

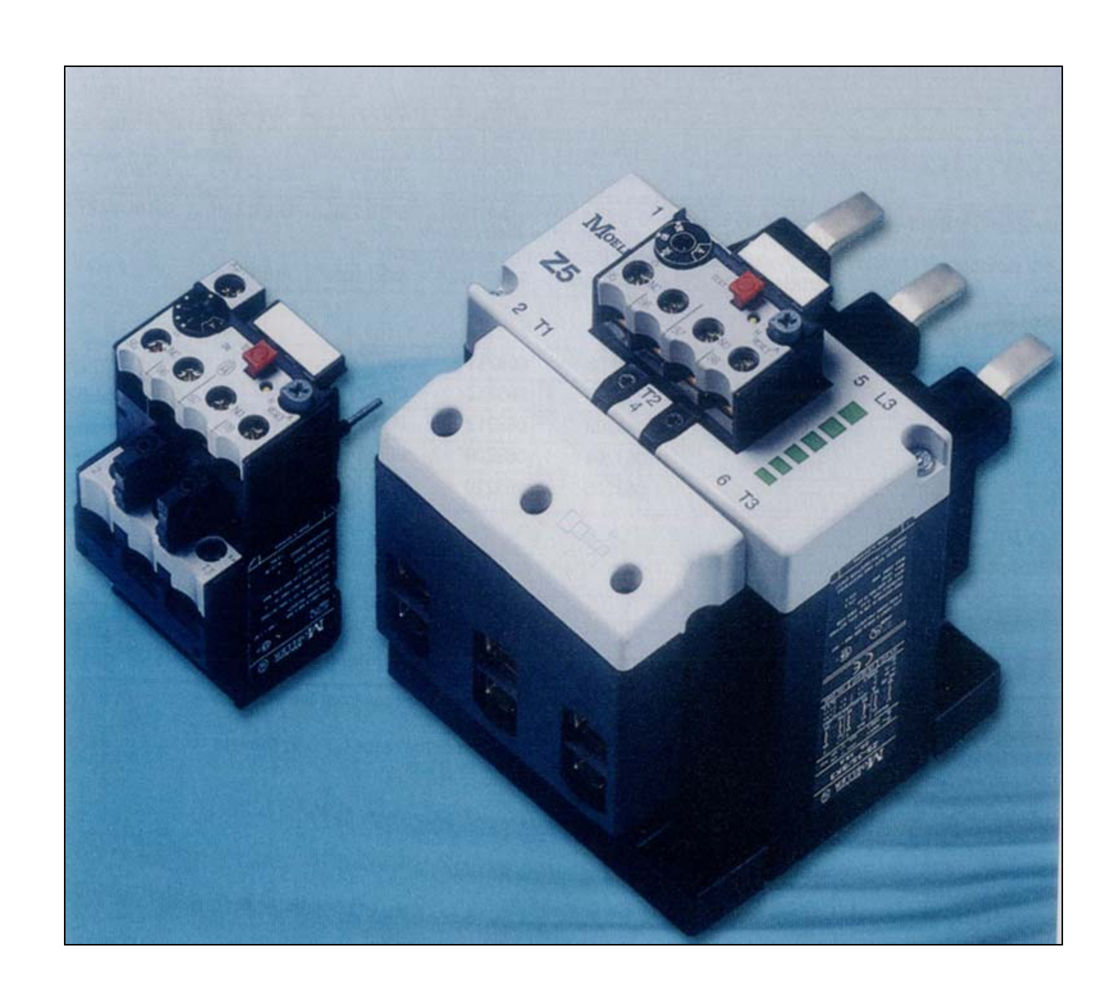
١ - تثبيت وتركيب الخامات والأجهزة الخاصة بالتمارين حسب المخطط .
٢ - تمديد الأسلاك والكيابل داخل المجاري الخاصة بها بشكل مستقيم وزوايا قائمة .
٣ - تعرية أطراف الأسلاك والكيابل وتوصيلها بين مكونات وأجهزة التمارين حسب المخطط .
٤ - التأكد من ربط وشد المسامير في خامات وأجهزة التمارين على أطراف الأسلاك والكيابل الغير معزولة .
٥ - تركيب وتوصيل الأحمال المطلوب تشغيلها .
٦ - إيصال التيار الكهربائي وتجربة التمارين .

وسائل الأمن والسلامة : -

١ - ارتداء الطالب للملابس والأحذية المناسبة .
٢ - استخدام العدد والأجهزة بالطريقة المناسبة .
٣ - الحذر أثناء العمل عند استخدام العدد الحادة والخطرة .
٤ - التأكد من فصل التيار الكهربائي عن لوحة التمارين قبل بدء العمل .

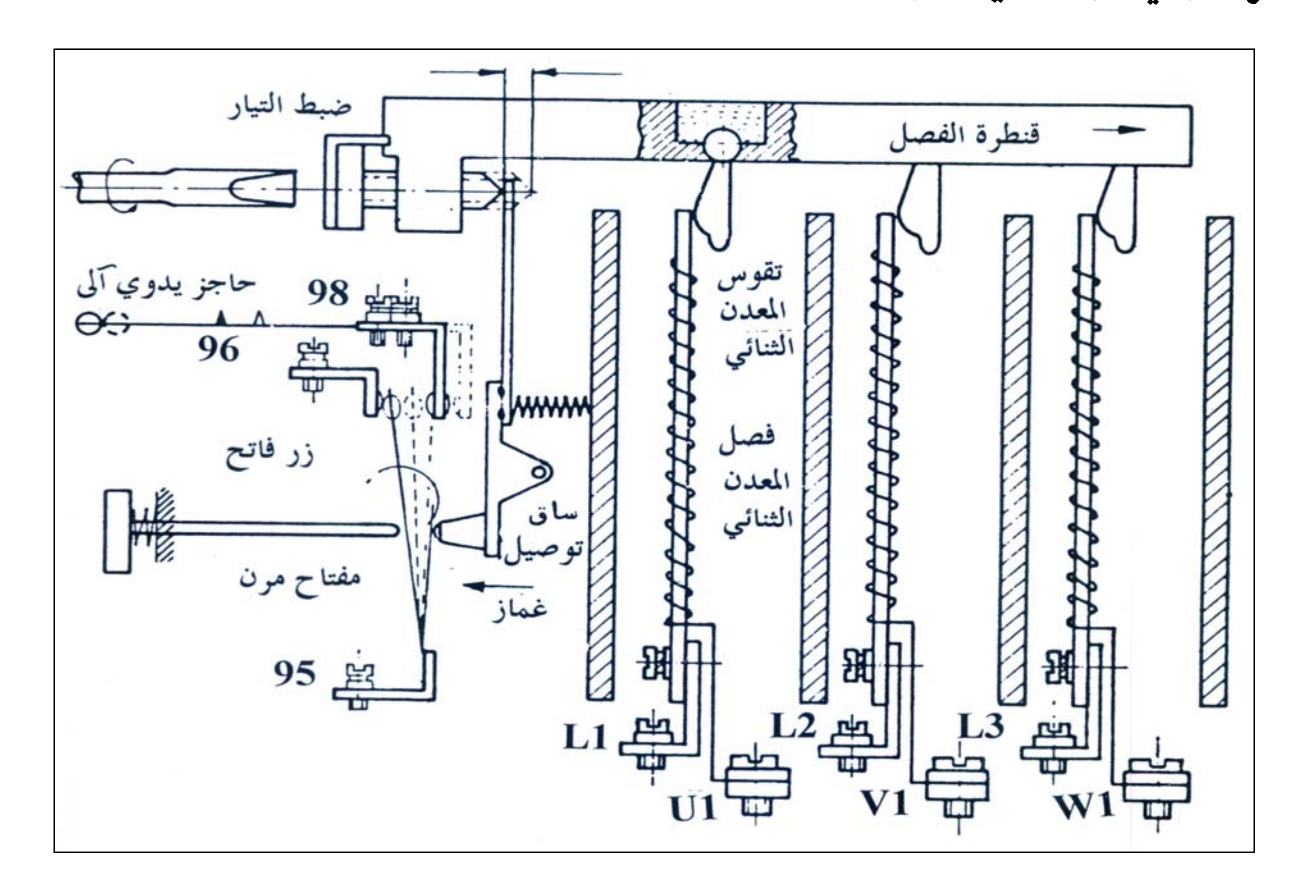


القاطع الحراري (مرحل وقاية المحرك)



تستخدم مرحلات وقاية المحرك لحمايتها من الأحمال الزائدة حيث تعمل كفواصل تيار متعدي حرارية. ويتم ضبط جميع مسارات التيار الثلاثة لفاصل التيار المتعدي بواسطة ذراع عبر قرص مدرج. ويفضل أن يتم ضبط فواصل التيار المتعدي على تيار التشغيل الحقيقي للمحرك لا التيار الاسمي.

القاطع الحراري (مرحل وقاية المحرك)



فواصل التيار المتعدي الحرارية (مرحل وقاية المحرك) تزود بمعدن ثنائي تتصل بعنصر توصيل مرن .

في القاطع الحراري (مرحل وقاية المحرك) ضد الأحمال الزائدة والتيارات العالية يتم توصيل التيار له عن طريق النقطة 95 المتصلة بالنقطة 96 في حالة التشغيل العادية .

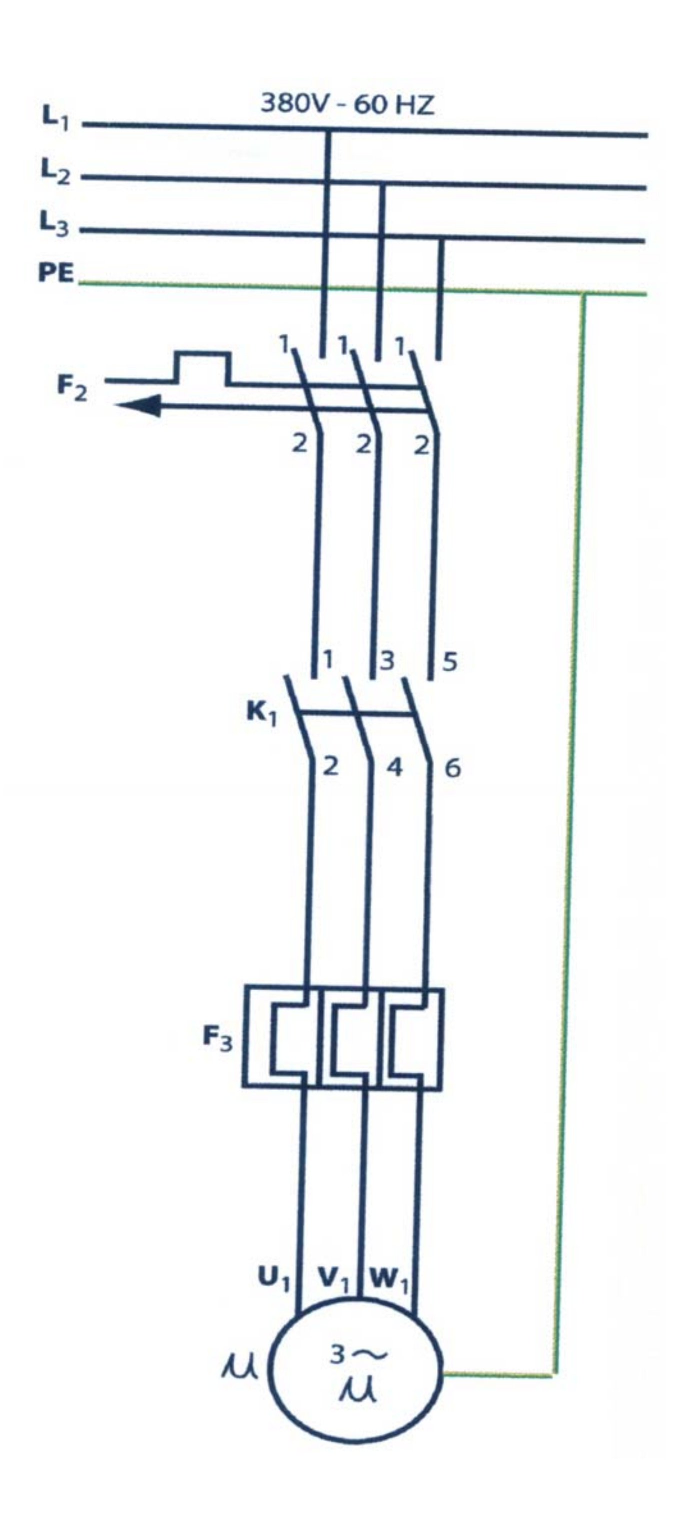
المعدن الثنائي يوصل L1 مع U1 ويصل V1 **مع** L2 ويوصل W1 **مع** L3 وبذلك يمر التيار عبر المعدن الثنائي إلى أطراف المحرك حيث يركب القاطع الحراري لوقاية المحرك بعد المفتاح الكهرومغناطيسي .

في حالة حدوث تحميل زائد للمحرك أو مرور تيار عالي فإن المعدن الثنائي يسخن ثم يتقوس دافعاً قنطرة الفصل فتدفع المفتاح المرن فيتحرك من النقطة 96 إلى النقطة 98 فيفصل التيار عن ملف المفتاح الكهرومغناطيسي فيفصل نقاط التلامس الرئيسية L1 , L2 , L3 فيقف المحرك .

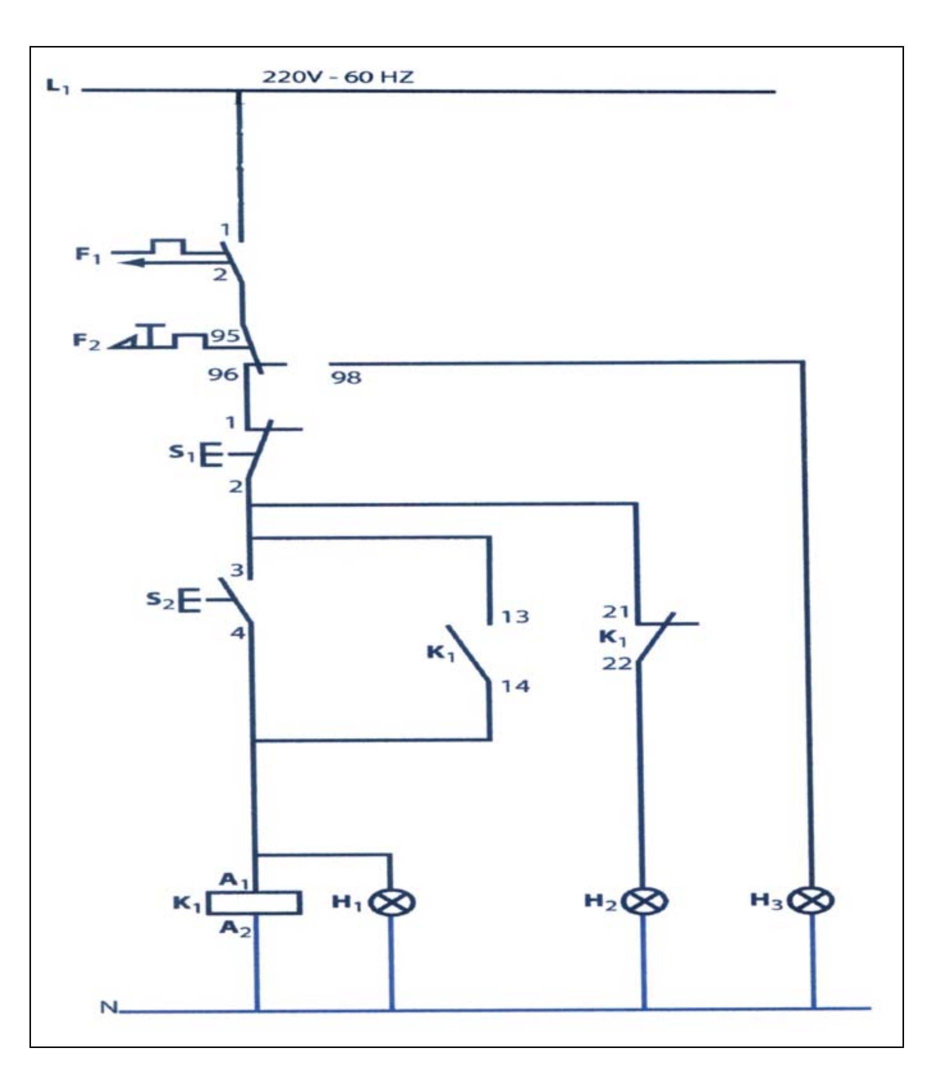
في حالة زوال الخلل أو العطل للمحرك يمكن إعادة عمل القاطع الحراري لوقاية المحرك يدوياً أو آلياً بواسطة زر مخصص لهذه الوظيفة .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية والقاطع الحراري : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة: -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	S1	ضاغط فصل
F2	قاطع حراري مغناطيسي	S2	ضاغط تشغيل
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي
H1	لمبة بيان لعمل المحرك	H3	لمبة بيان لعطل المحرك
H2	لمبة بيان إيقاف المحرك		

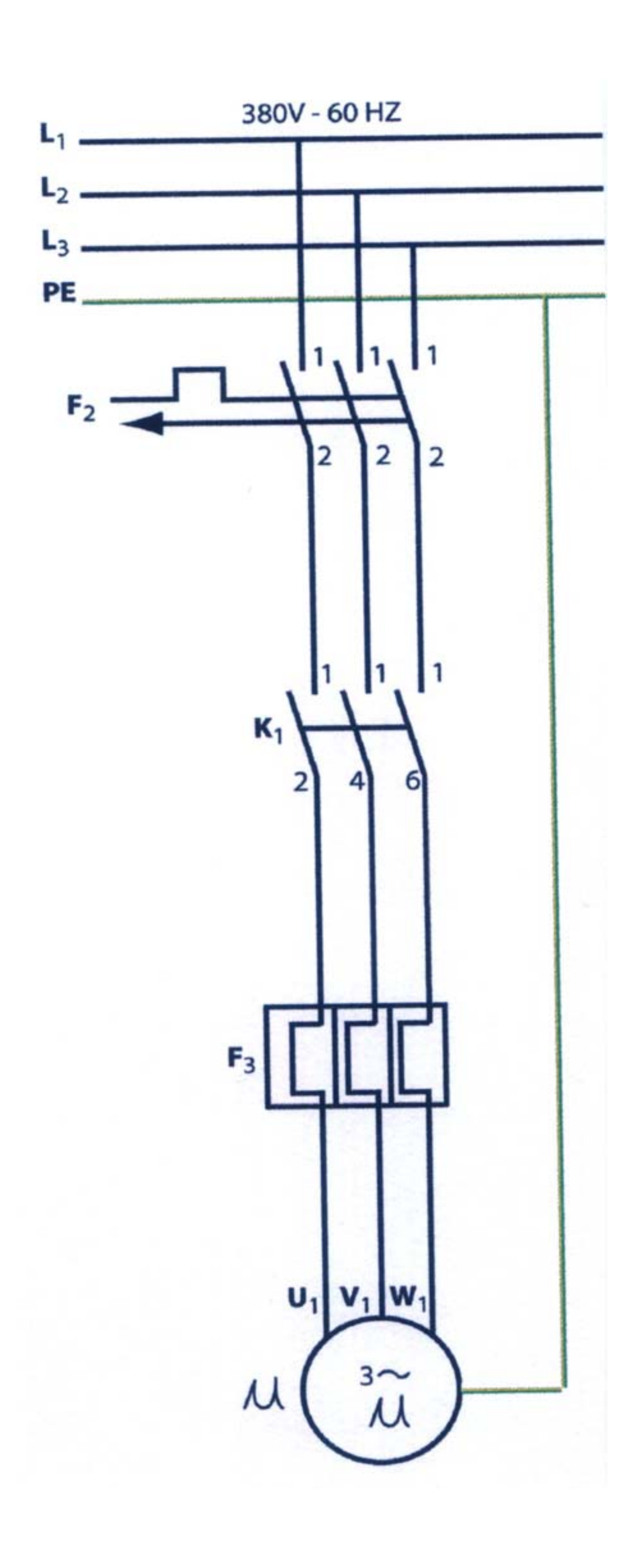
شرح دائرة التحكم : -

عندما يتم الضغط S2 يصل التيار إلى ملف المفتاح الكهرومغناطيسي K1 يكون مجال مغناطيسي يعمل على جذب الحافظة إلى القلب الحديدي فيغلق النقاط المفتوحة ويفصل النقاط المغلقة عندها يعمل المحرك فتضيء H1 وتنطفئ H2 ويستمر العمل عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي K1 ويستمر حتى يتم الفصل عن طريق الضاغط S1 وهكذا H3 تضيء عندما يحدث خلل أو عطل في المحرك نتيجة لزيادة التيار المار في المحرك أو لارتفاع حرارة المحرك .

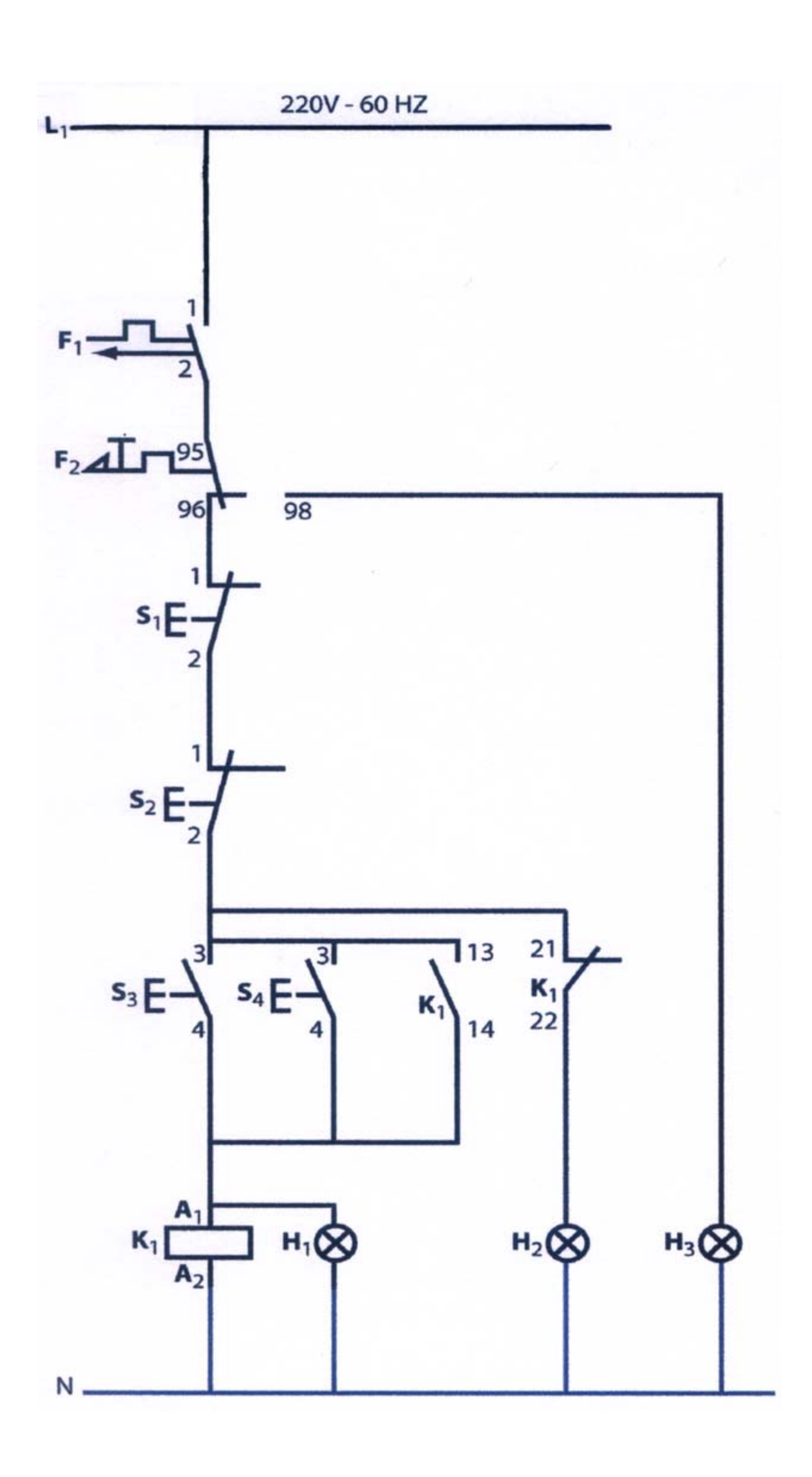
إذا تم توصيل القاطع الحراري لحماية المحرك مرة أخرى فإن H3 تنطفئ .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه من مكانين مختلفين : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة : -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	S4	ضاغط تشغيل للمكان الثاني
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لعمل المحرك
S1	ضاغط فصل للمكان الأول	H2	لمبة بيان إيقاف المحرك
S2	ضاغط فصل للمكان الثاني	H3	لمبة بيان لعطل المحرك
S3	ضاغط تشغيل للمكان الأول		

شرح دائرة التحكم :-

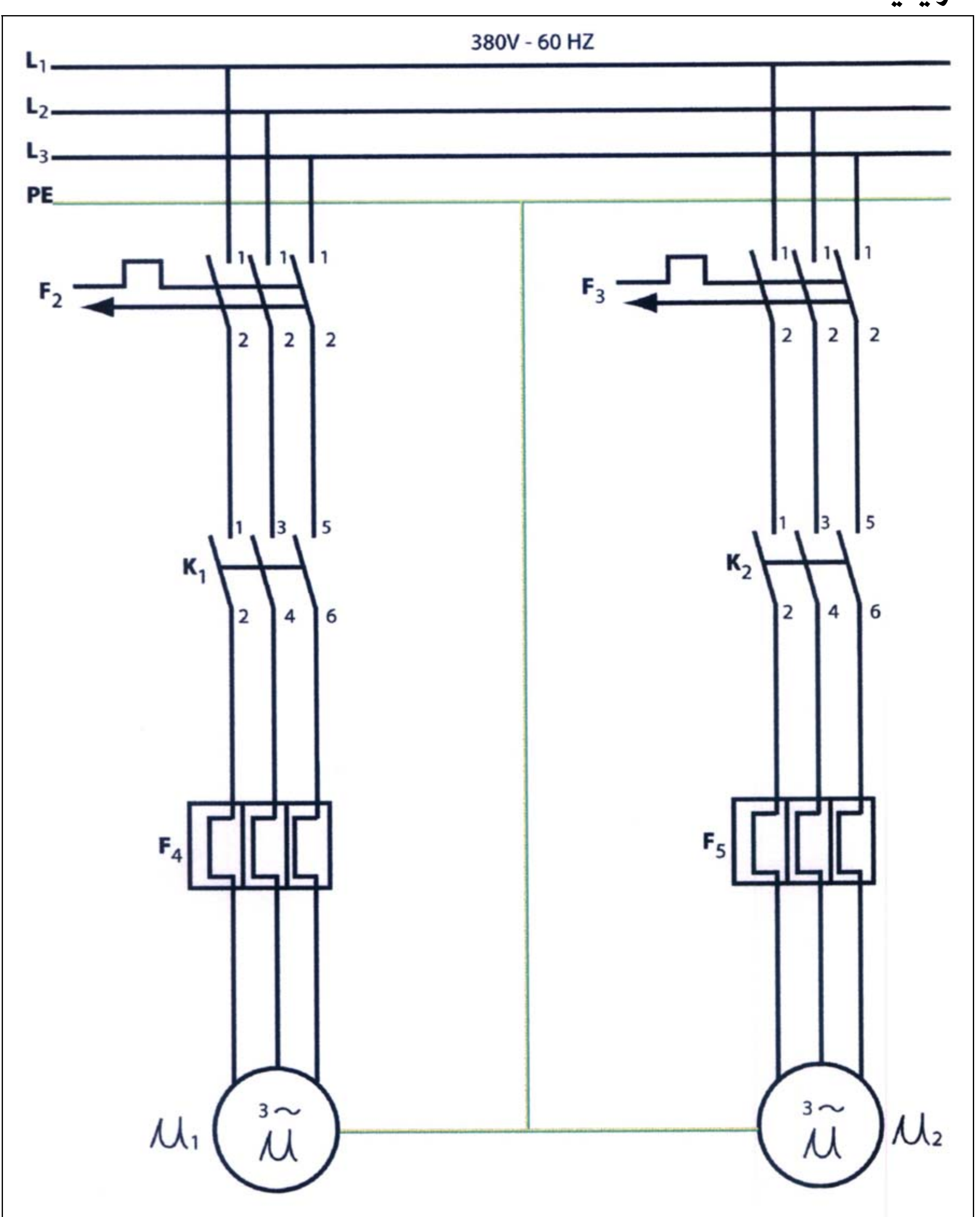
عند الضغط على S3 أو S4 يصل التيار إلى ملف المفتاح الكهرومغناطيسي K فيتكون مجال مغناطيسي يعمل على جذب الحافظة إلى القلب الحديدي فيغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة عندها يعمل المحرك فتضيء H1 وتنطفئ H2 ويستمر المحرك في العمل عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي K1 حتى يتم فصل التيار عن ملف K بالضواغط S1 أو S2 فيتوقف المحرك وتضيء H2 .

عند حدوث خلل أو عطل في المحرك نتيجة لزيادة الحمل أو لارتفاع الحرارة فإن القاطع الحراري يفصل التيار عن المحرك فيتوقف عن العمل فتضيء H3 .

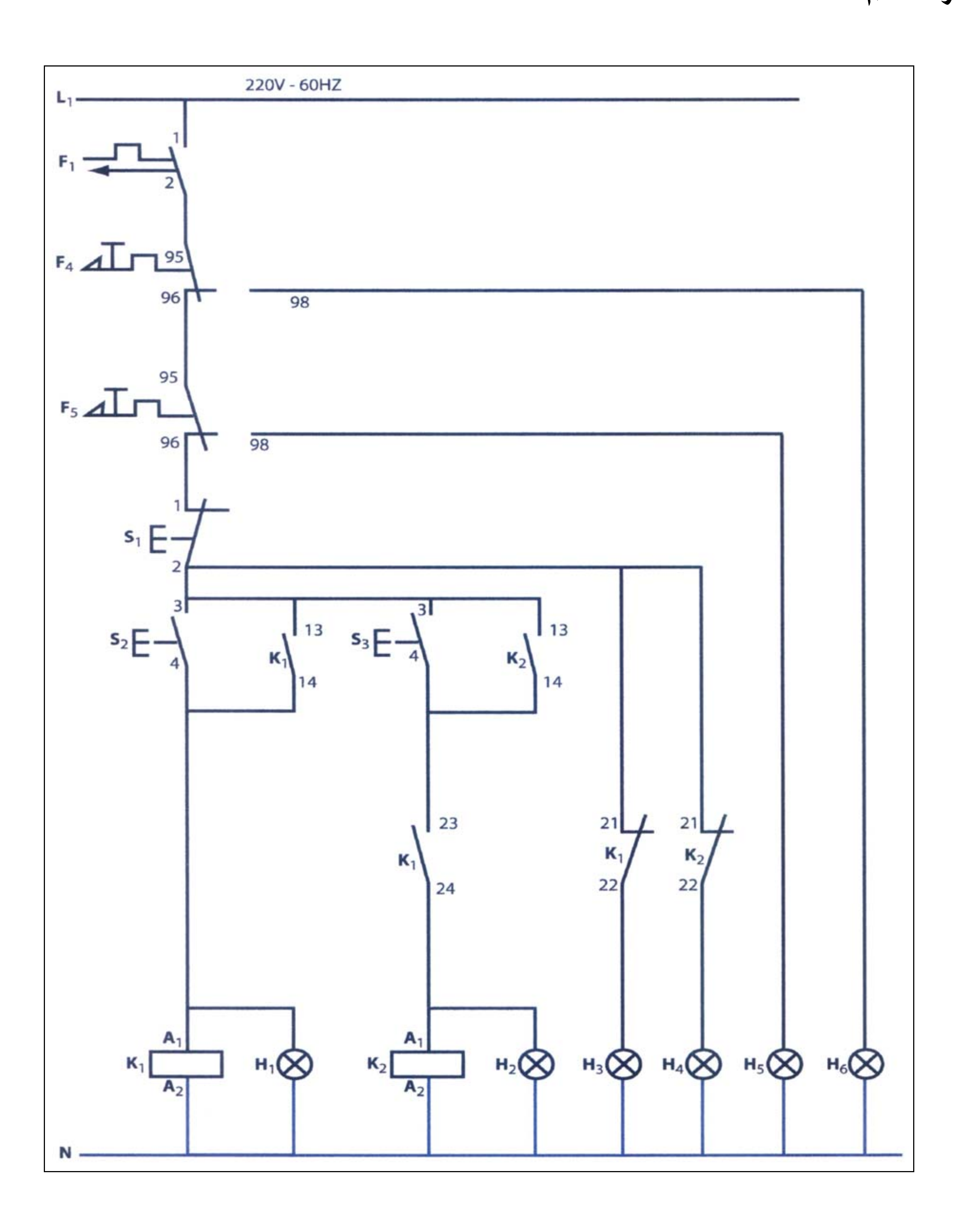
عند توصيل القاطع الحراري مرة أخرى بعد إزالة الخلل تنطفئ H3 .

تمرين : تشغيل محركين ثلاثيي الأوجه بالتتابع (يدوي) : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة : -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك ١
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك ٢
F3	قاطع حراري مغناطيسي	H1	لمبة بيان لعمل المحرك ١
F4	قاطع حراري لوقاية المحرك ١	H2	لمبة بيان لعمل المحرك ٢
F5	قاطع حراري لوقاية المحرك ٢	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك ١
S1	ضاغط فصل	H4	لمبة بيان إيقاف المحرك ٢
S2	ضاغط تشغيل للمحرك ١	H5	لمبة بيان لعطل المحرك ١
S3	ضاغط تشغيل للمحرك ٢	H6	لمبة بيان لعطل المحرك ٢

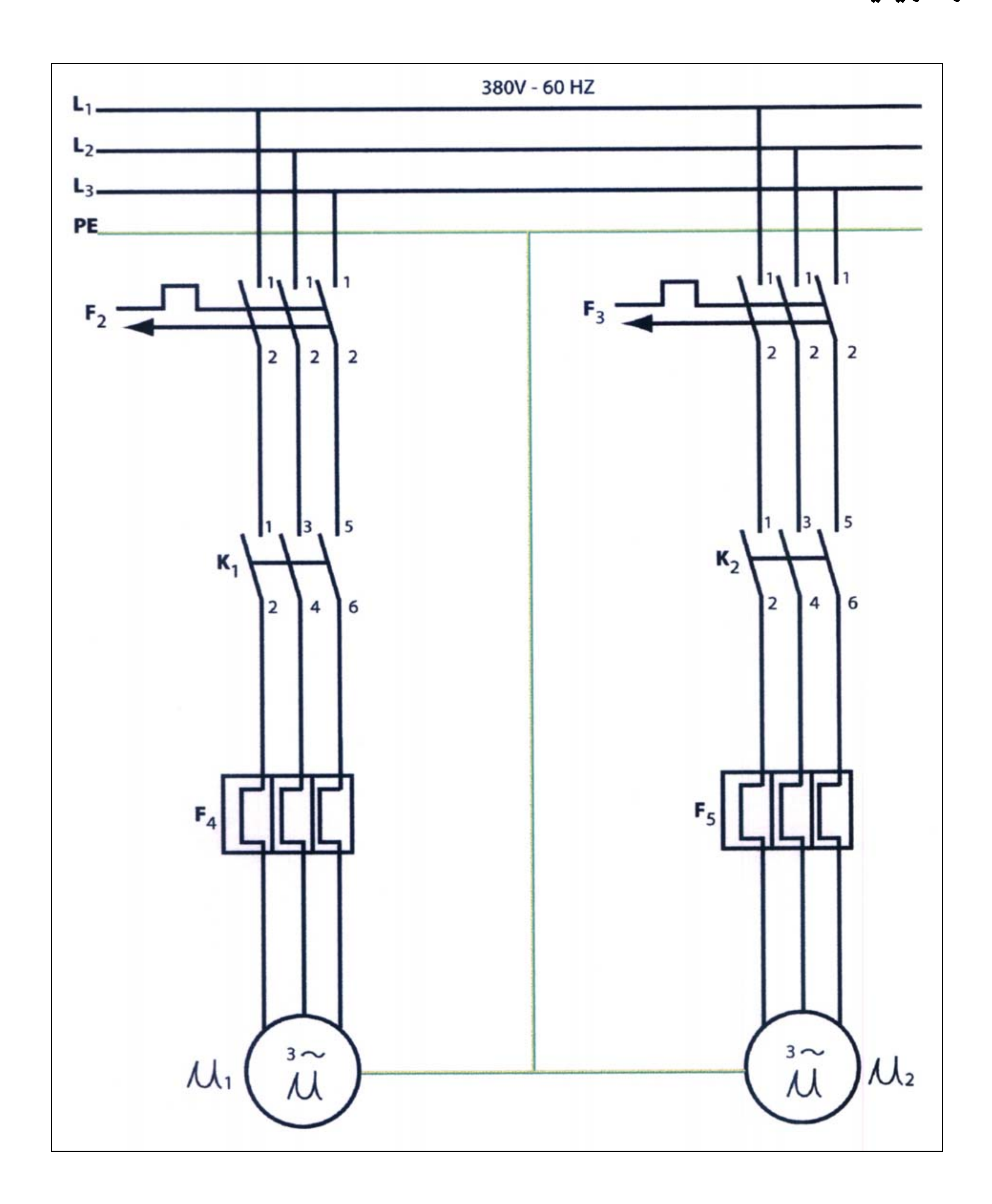
شرح دائرة التحكم :-

تستخدم دائرة التتابع لتشغيل محركين بالتوالي بحيث يعمل المحرك ١ أولاً تم يتبعه المحرك ٢ في منشآت السيور الناقلة أو مراوح التهوية لملفات التسخين واستعمالات أخرى .

في هذه الدائرة عند الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K1 فتضيء H1 فيغلق النقاط المفتوحة ويفصل النقاط المغلقة في K1 وبذلك يعمل المحرك رقم ١ ويكون المحرك رقم ٢ جاهزاً للعمل ثم يتم الضغط على S3 فيصل التيار إلى ملف K2 وتضيء H2 فيعمل المحرك رقم ٢ ويستمران في العمل بواسطة نقاط الإبقاء الذاتي في K1 ، K2 . عند الضغط على S1 ينقطع التيار عن ملفي K1 ، K2 فيوقف المحركين مرة أخرى . يضيء لمبتي البيان H3 ، H4 عند وقوف المحركين عن العمل عند حدوث خلل أو عطل في المحركين أو زيادة للحمل يقف المحركان فتضيء H5 عند حدوث الخلل في المحرك رقم ١ وتضيء H6 عند حدوث الخلل في المحرك رقم ٢ . وتنطفئ H5،H6 عند توصيل القاطع الحراري وإزالة الخلل أو العطل . ولا يعمل المحرك رقم ٢ حتى يعمل المحرك رقم ١ .

تمرين : تشغيل محركين ثلاثيي الأوجه بالتتابع آلي (أوتوماتيك) : -

الدائرة الرئيسية : -





دائرة التحكم : -

220 V - 60 HZ
L1
F1 1 2
F4 95 96 98
F5 95 96 98
S1 1 2
S2 3 4
K1 13 14
K1 13 14
KIT
K2 13 14
K2 21 22
K1 21 22
K2 21 22
A1 K1 A2
H1
KIT
A1 K2 A2
A1 K2 A2
H2 H3 H4 H5 H6
N

قائمة الأجهزة : -

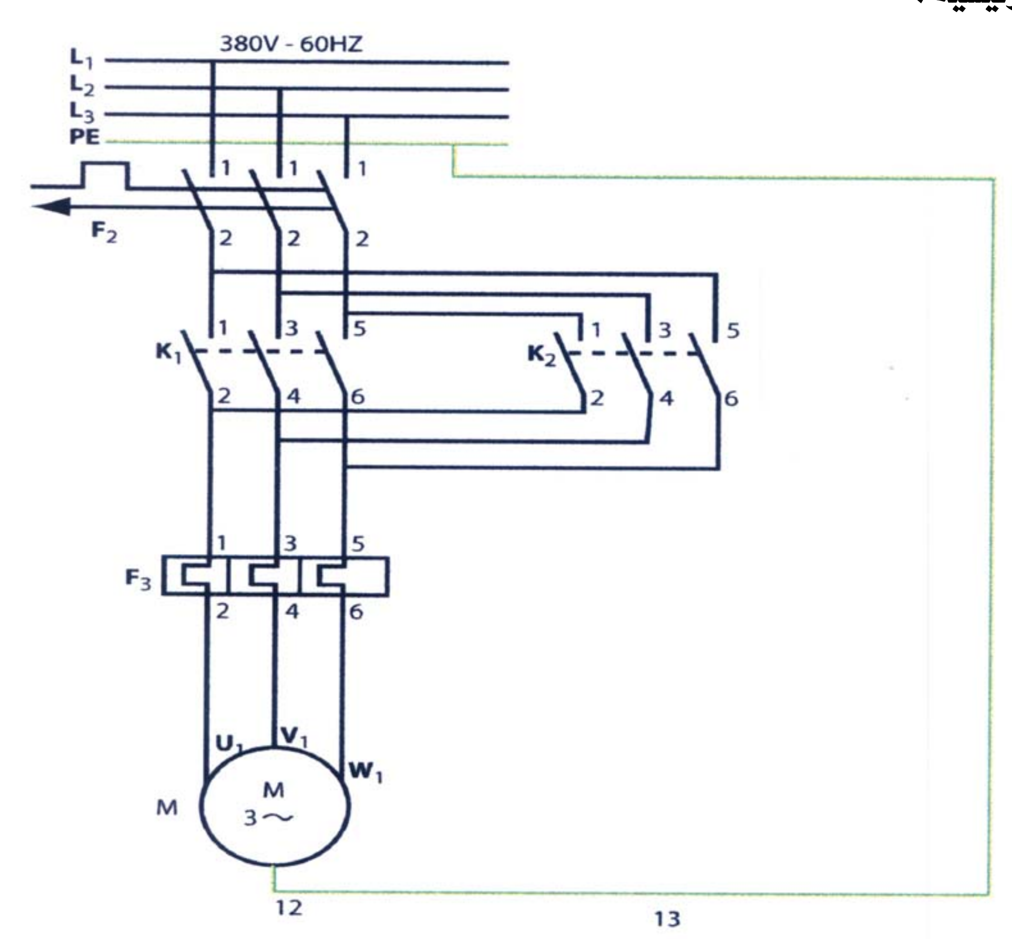
F1	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك ١
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك ٢
F3	قاطع حراري مغناطيسي	H1	لمبة بيان تشغيل المحرك ١
F4	قاطع حراري لوقاية المحرك ١	H2	لمبة بيان تشغيل المحرك ٢
F5	قاطع حراري لوقاية المحرك ٢	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك ١
S1	ضاغط فصل	H4	لمبة بيان إيقاف المحرك ٢
S2	ضاغط تشغيل للمحرك ١	H5	لمبة بيان عطل المحرك ١
KIT	مؤقت زمني (مزمن)	H6	لمبة بيان عطل المحرك ٢

شرح دائرة التحكم :-

عند الضغط على S2 يمر التيار إلى ملف K1 فتضيء H1 وتغلق النقاط المفتوحة وتنفتح النقاط المغلقة في K1 ويعمل المحرك رقم ١ ويستمر عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي K1 وفي نفس الوقت يصل التيار إلى ملف المزمن KIT فيبدأ المزمن بالعد التنازلي حسب الوقت المحدد له وعند انتهاء الوقت يقوم المزمن بتوصيل النقطة المفتوحة KIT فيصل التيار إلى ملف K2 فتضيء H2 ويعمل عندها المحرك رقم ٢ ويستمر عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي . وعند الضغط على S1 ينقطع التيار على ملفي K1 ، K2 فيتوقف عندها المحركين عن العمل فتضيء لمبتي بيان الإيقاف H3 ، H4 . وعند حدوث خلل أو زيادة حمل على المحركين يقف المحركين عن العمل فتضيء H5 عند حدوث خلل في المحرك رقم ١ وتضيء H6 عند حدوث خلل في المحرك رقم ٢ . وتنطفئ H5، H6 عند توصيل القاطع الحراري وإصلاح الخلل.

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه وعكس حركته (غير مباشر - بطيء) : -

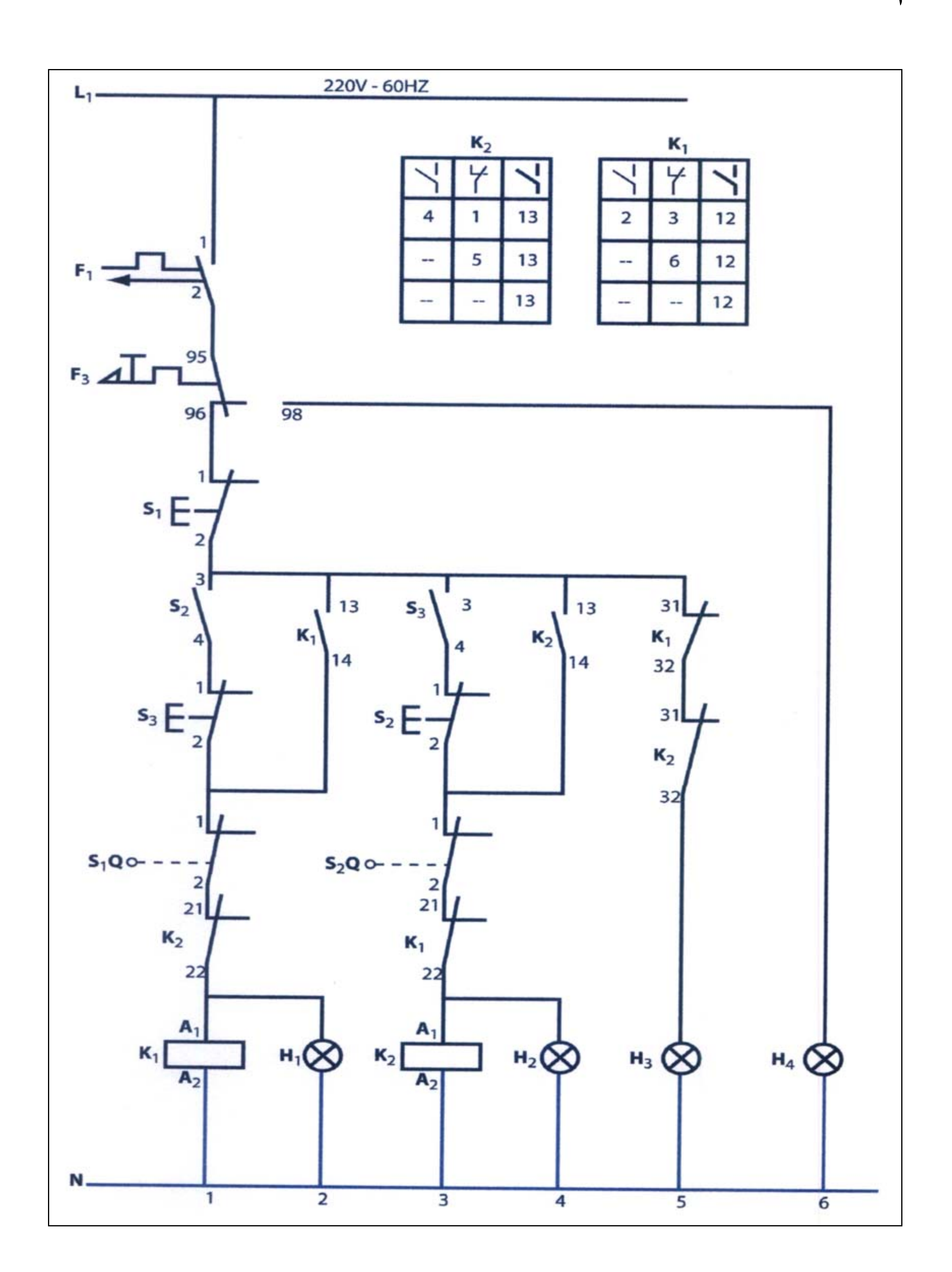
الدائرة الرئيسية : -



قائمة الأجهزة : -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	S2Q	ضاغط نهاية مشوار للمحرك يسار
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك يمين
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك يسار
S1	ضاغط فصل	H1	لمبة بيان تشغيل المحرك يمين
S2	ضاغط تشغيل للمحرك يمين	H2	لمبة بيان تشغيل المحرك يسار
S3	ضاغط تشغيل للمحرك يسار	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك
S1Q	ضاغط نهاية مشوار للمحرك يمين	H4	لمبة بيان عطل المحرك

دائرة التحكم : -



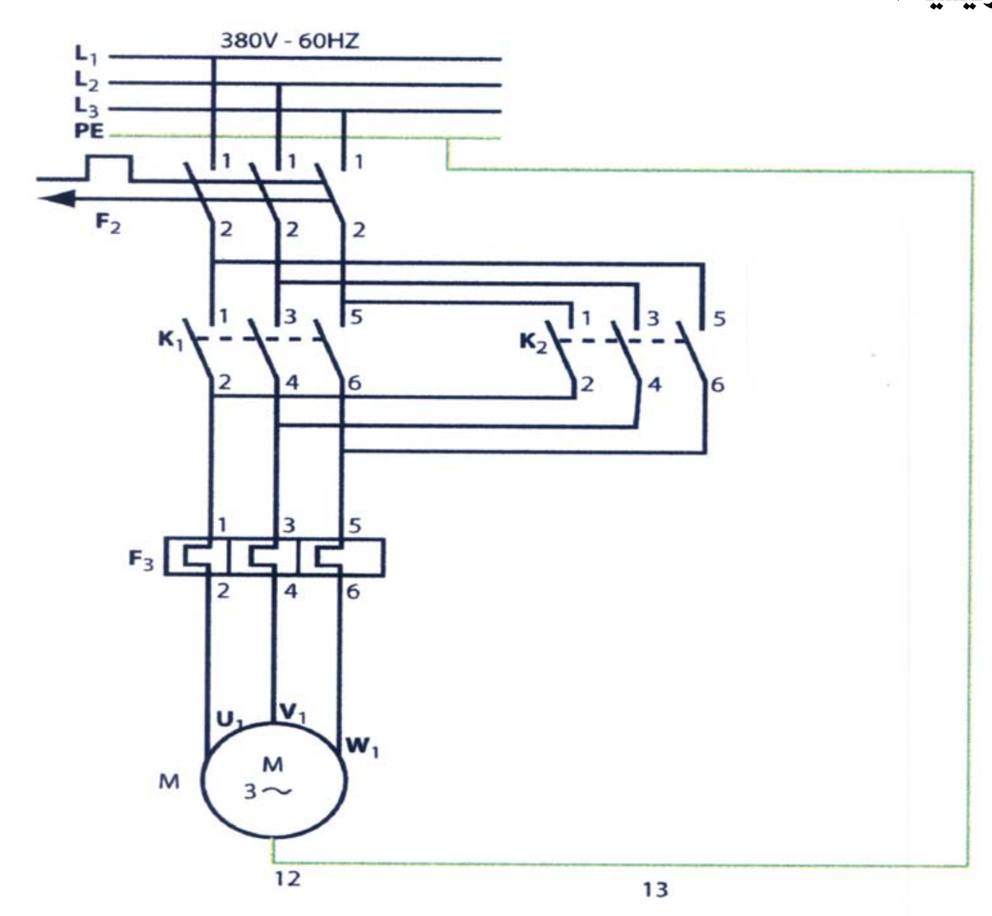
شرح دائرة التحكم : -

في هذه الدائرة عندما يتم الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K1 فيضيء H1 وتغلق النقاط المفتوحة وتفتح النقاط المغلقة ويعمل عندها المحرك ويدور لليمين ويستمر عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي في K1 . وعندما نريد أن نعكس الحركة يسار يجب أن نفصل المحرك أولاً عن طريق الضغط على S1 ثم نضغط على S3 فيدور المحرك لليسار فتضيء H2 ويستمر حتى نفصله مرة أخرى عن طريق الضاغط S1 عندها تضيء H3 عندما يقف المحرك . في حالة حدوث خلل للمحرك يضيء H4 وإذا تم إصلاح الخلل في المحرك تنطفئ H4 .

عندما يتم استخدام المحرك لعكس حركة بوابة فإن ضواغط نهاية المشوار S1Q ، S2Q تقوم بعملها بفصل المحرك عندما تفتح أو تغلق البوابة تماماً حتى لو لم يتم الضغط على S1. S1Q يفصل المحرك عندما تغلق البوابة تماماً و S2Q يفصل المحرك عندما تفتح البوابة تماماً . في هذه الدائرة يتم تشغيل المحرك يميناً بـ S2 ثم يُفصل بـ S1 وتعكس حركته بـ S3 إي بشكل غير مباشر .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه وعكس حركته (مباشر - سريع) : -

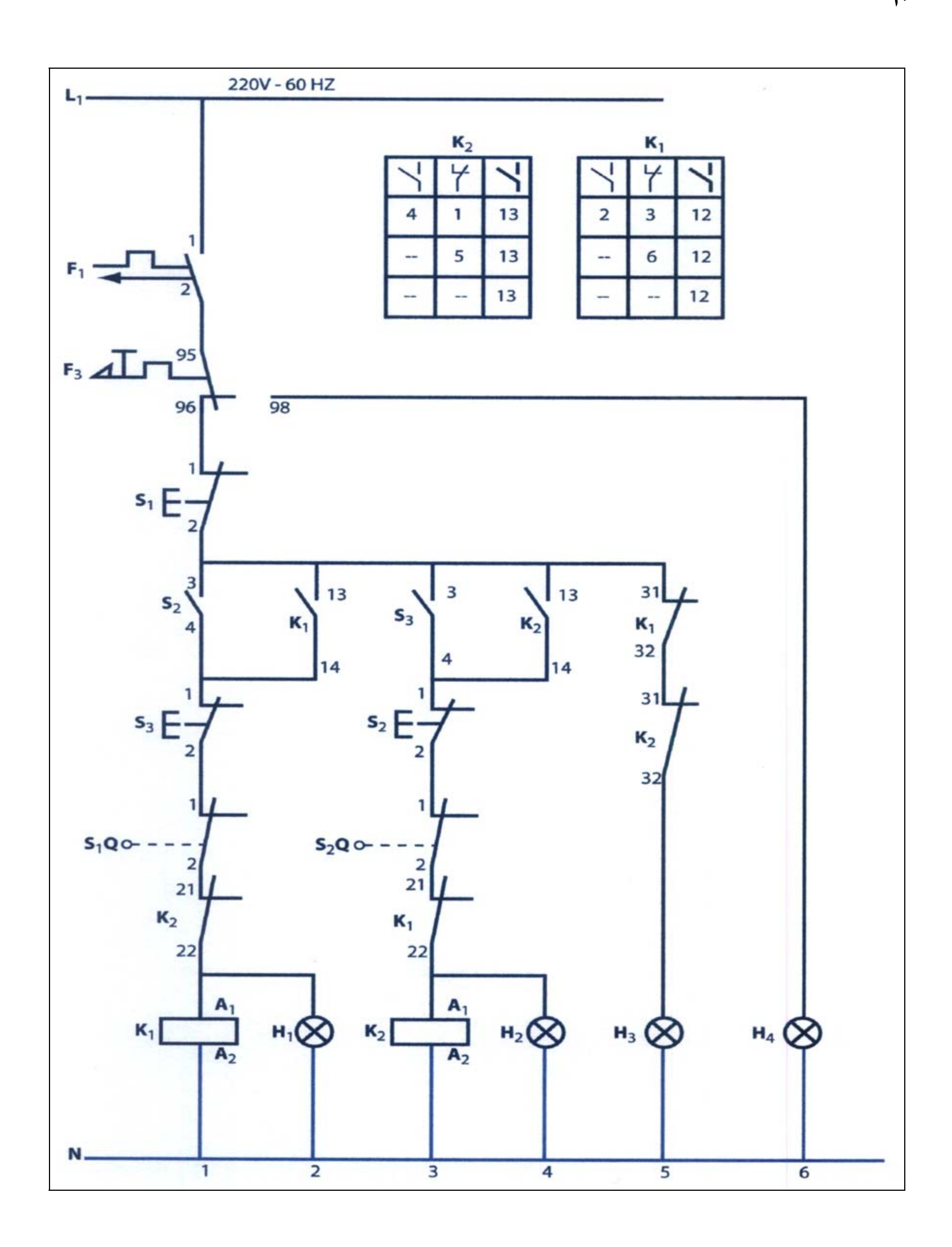
الدائرة الرئيسية : -



قائمة الأجهزة : -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	S2Q	ضاغط نهاية مشوار للمحرك يسار
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك يمين
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي للمحرك يسار
S1	ضاغط فصل	H1	لمبة بيان تشغيل المحرك يمين
S2	ضاغط تشغيل للمحرك يمين	H2	لمبة بيان تشغيل المحرك يسار
S3	ضاغط تشغيل للمحرك يسار	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك
S1Q	ضاغط نهاية مشوار للمحرك يمين	H4	لمبة بيان عطل المحرك

دائرة التحكم : -



شرح دائرة التحكم : -

عندما يتم الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K1 فتضيء H1 وتغلق النقاط المفتوحة وتفتح النقاط المغلقة ويعمل عندها المحرك ويدور لليمين مستمراً عن طريق نقطة الإبقاء الذاتي في K1 .
وعند عكس الحركة لليسار يمكن أن نفصل المحرك عن طريق S1 أو نعكس مباشرة عن طريق الضغط على S3 ليدور المحرك بعدها لليسار فتضيء H2 ويستمر حتى يتم فصله عن طريق الضاغط S1 لتضيء H3 عندما يقف المحرك . في حالة حدوث خلل أو عطل للمحرك تضيء H4 وتنطفئ إذا تم توصيل القاطع الحراري وإصلاح الخلل .
عندما يتم استخدام المحرك لعكس حركة بوابة فإن ضواغط نهاية المشوار(المفاتيح الحديه) تقوم بعملها وتفصل المحرك عندما تفتح أو تغلق البوابة بشكل كامل حتى لو لم يتم الضغط على S1. S1Q يفصل المحرك عندما تغلق البوابة تماماً و S2Q يفصل المحرك عندما تفتح البوابة تماماً .
في هذه الدائرة يتم تشغيل المحرك يميناً بالضغط على S2 ثم يُفصل بـ S1 وتعكس حركته بـ S3 إي بشكل غير مباشر أو مباشر بحيث يتم تشغيل المحرك يميناً بـ S2 ثم يساراً بـ S3 ويتم الفصل بـ S1.



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

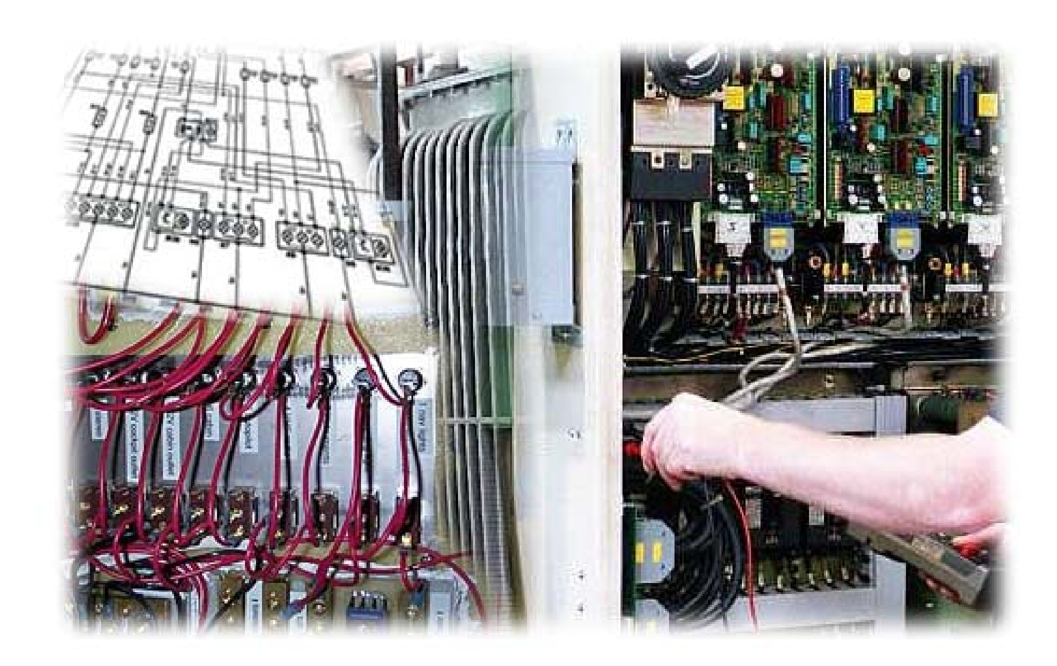
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه وبدء الحركة نجمة / دلتا

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه وبدء الحركة نجمة / دلتا

٦



اسم الوحدة : تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه وبدء الحركة نجمة / دلتا.

الجدارة: تمكن الطالب من تنفيذ وتوصيل دوائر تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه وبدء الحركة بنسبة ٩٠ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية حسب المخطط .
٢ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا عن طريق مزمن حسب المخطط .
٣ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا وعكس حركته حسب المخطط .
٤ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا وعكس حركته من مكانين مختلفين حسب المخطط .
٥ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا بواسطة مزمن وعكس حركته حسب المخطط .

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٠ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ٩٤ ساعة .

الوسائل المساعدة :

١ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .
٢ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

الخطوات العملية لتنفيذ التمارين الخاصة بالوحدة السادسة : -

١ - تثبيت وتركيب الخامات والأجهزة الخاصة بالتمارين حسب المخطط .
٢ - تمديد الأسلاك والكيابل داخل المجاري الخاصة بها بشكل مستقيم وزوايا قائمة .
٣ - تعرية أطراف الأسلاك والكيابل وتوصيلها بين مكونات وأجهزة التمارين حسب المخطط .
٤ - التأكد من ربط وشد المسامير في خامات وأجهزة التمارين على أطراف الأسلاك والكيابل الغير معزولة .
٥ - تركيب وتوصيل الأحمال المطلوب تشغيلها .
٦ - إيصال التيار الكهربائي وتجربة التمارين .

وسائل الأمن والسلامة : -

١ - ارتداء الطالب للملابس والأحذية المناسبة .
٢ - استخدام العدد والأجهزة بالطريقة المناسبة .
٣ - الحذر أثناء العمل عند استخدام العدد الحادة والخطرة .
٤ - التأكد من فصل التيار الكهربائي عن لوحة التمارين قبل بدء العمل .

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه وبدء الحركة نجمة / دلتا : -

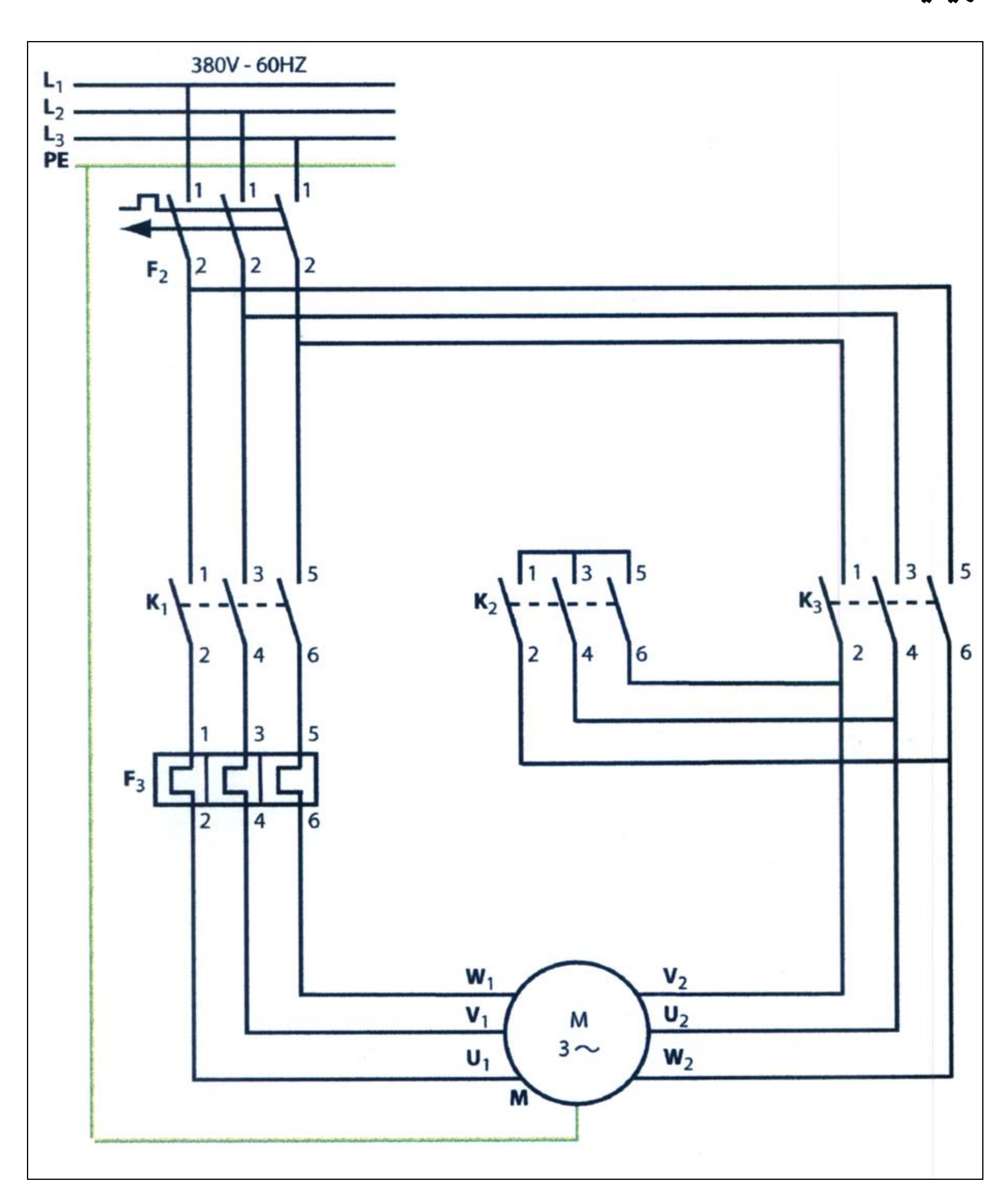




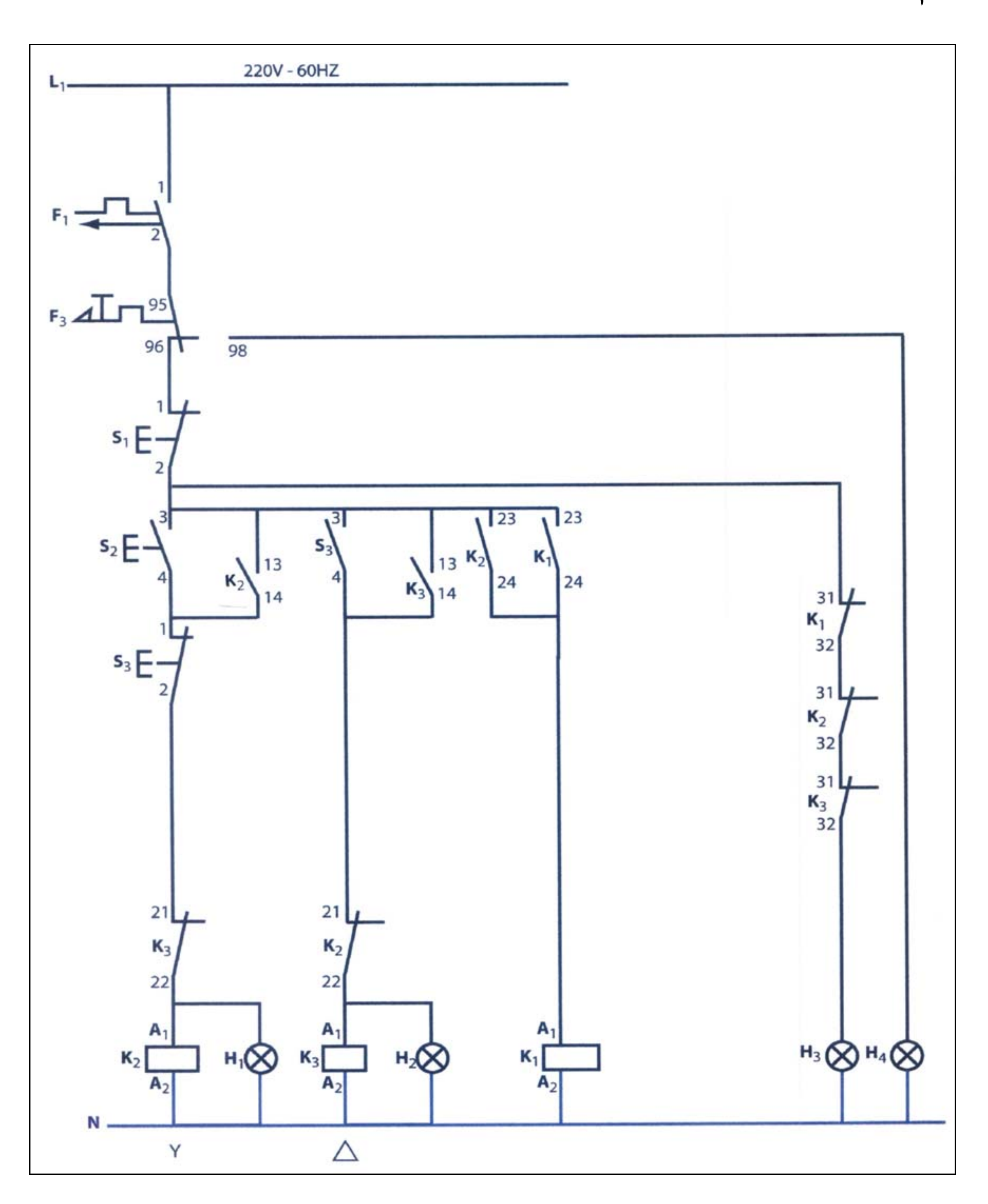


تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة :-

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي Y
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K3	مفتاح كهر ومغناطيسي Δ
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك Y
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك Δ
S2	ضاغط تشغيل Y	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك
S3	ضاغط تشغيل Δ	H4	لمبة بيان عطل أو خلل المحرك
K1	مفتاح كهر ومغناطيسي رئيسي		

شرح دائرة التحكم :-

عندما يتم الضغط على S1 يصل التيار إلى ملف K2 الخاص بالنجمة فيعمل فتضيء H1 ويغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة وبالتالي يصل التيار إلى ملف K1 ويستمر في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك Y في البداية .

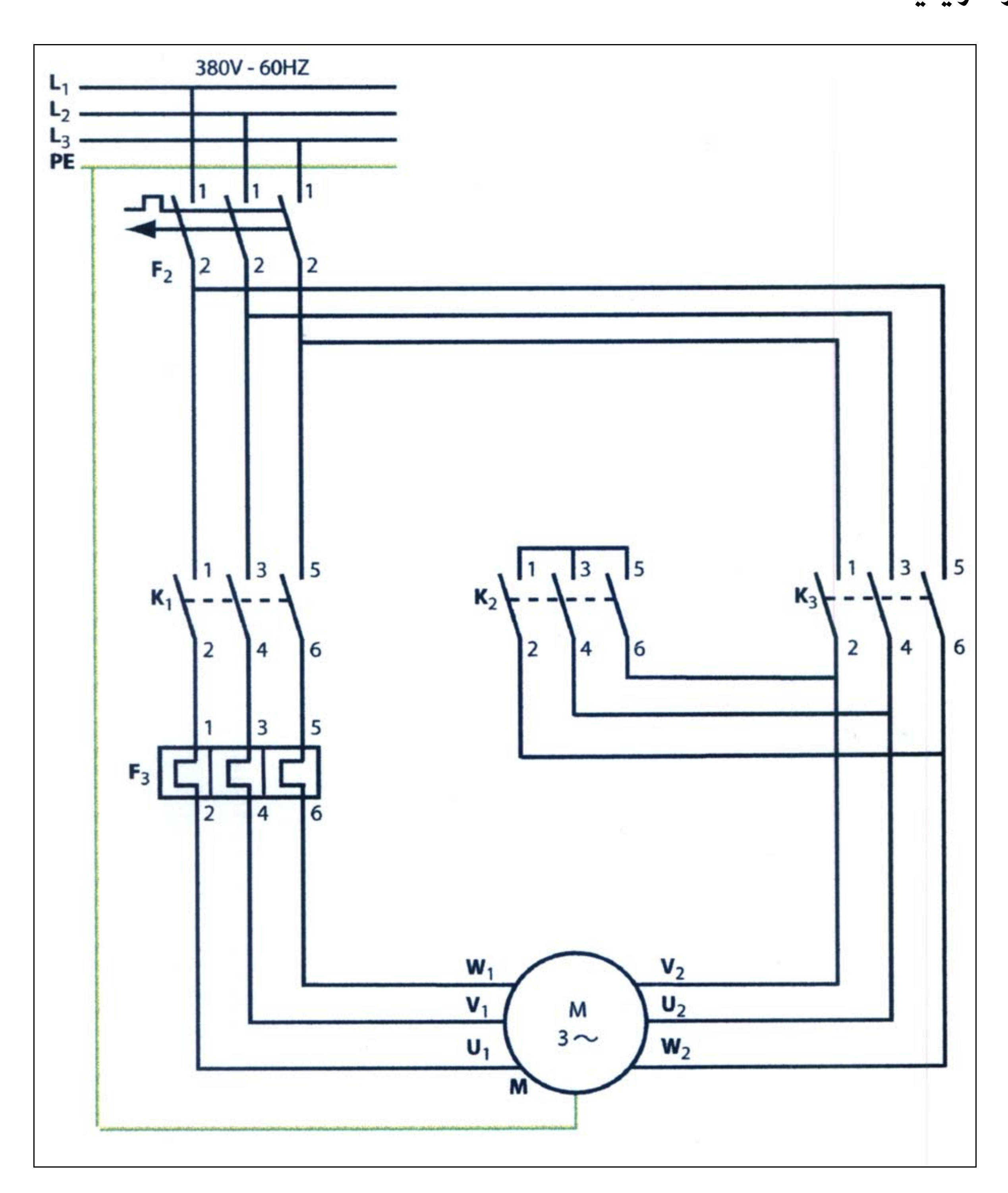
وبعد أن يدور المحرك ويأخذ سرعته العادية يتم التحويل إلى توصيله Δ وذلك بالضغط على S3 ليفصل التيار عن ملف K2 الخاص بالنجمة ويوصل في نفس الوقت التيار إلى ملف K3 الخاص بالدلتا فتضيء H2 الذي يعمل مع مفتاح K1 الرئيسي المستمر في الدائرة ليشتغل المحرك Δ .

ويتم بعد ذلك تحميل المحرك بالحمل المطلوب .

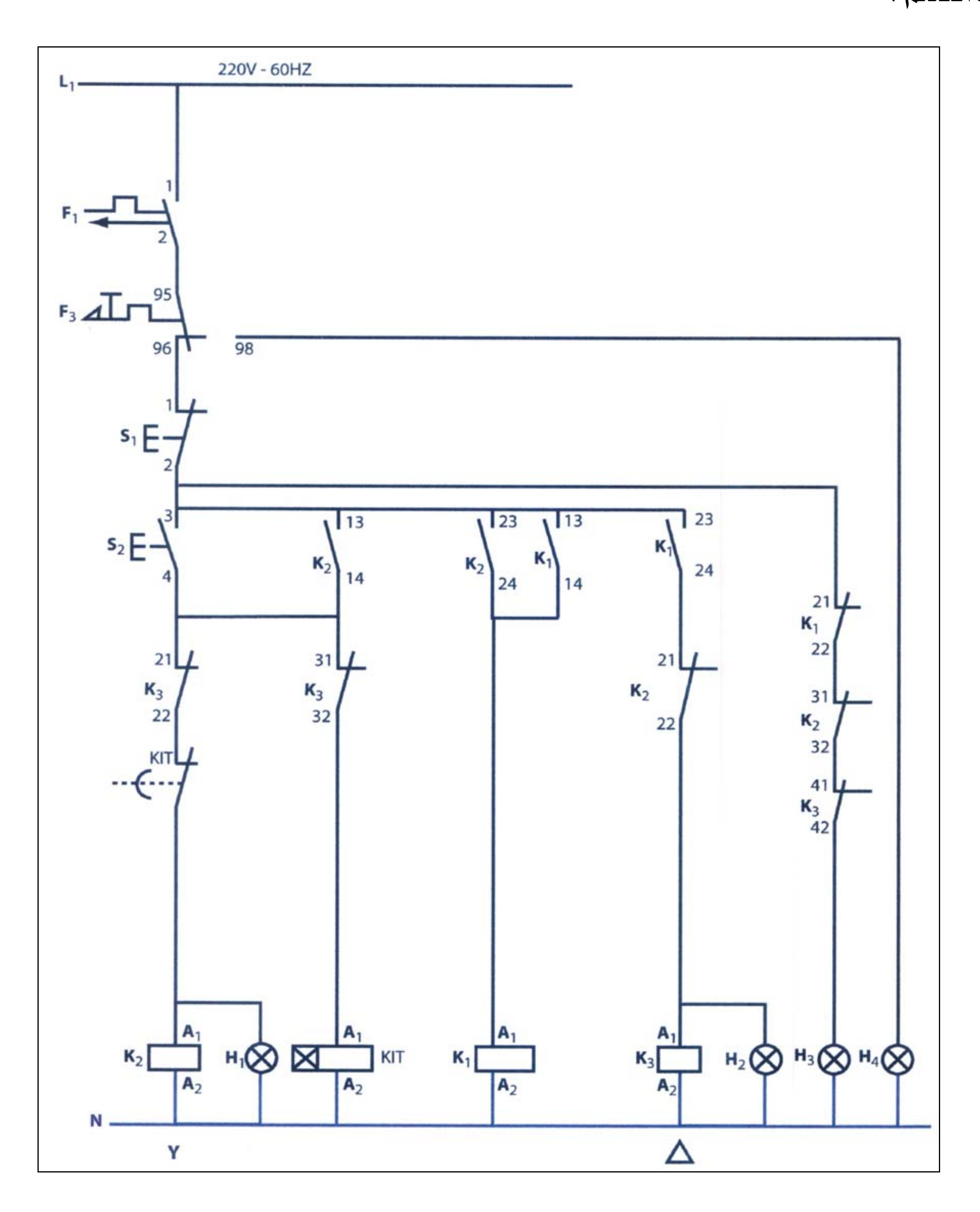
لإيقاف المحرك يتم الضغط على S1 فيقف المحرك وتضيء H3 . وعند حدوث خلل أو عطل في المحرك تضيء H4 . وتنطفئ H4 إذا تم توصيل القاطع الحراري بعد إصلاح العطل .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا عن طريق مزمن : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة: -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K3	مفتاح كهر ومغناطيسي
F2	قاطع حراري مغناطيسي	KIT	مؤقت زمني (مزمن)
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك Y
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك
S2	ضاغط تشغيل	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك
K1	مفتاح كهر ومغناطيسي رئيسي	H4	لمبة بيان عطل أو خلل المحرك
K2	مفتاح كهر ومغناطيسي Y		

شرح دائرة التحكم :-

عند الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K2 الخاص بالنجمة فيعمل فتضيء H2 فتغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة وفي نفس الوقت يصل التيار إلى ملف K1 الرئيسي فيستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي الذي يوصل التيار إلى ملف KIT ليبدأ بالعد التنازلي ليشتغل المحرك نجمة.

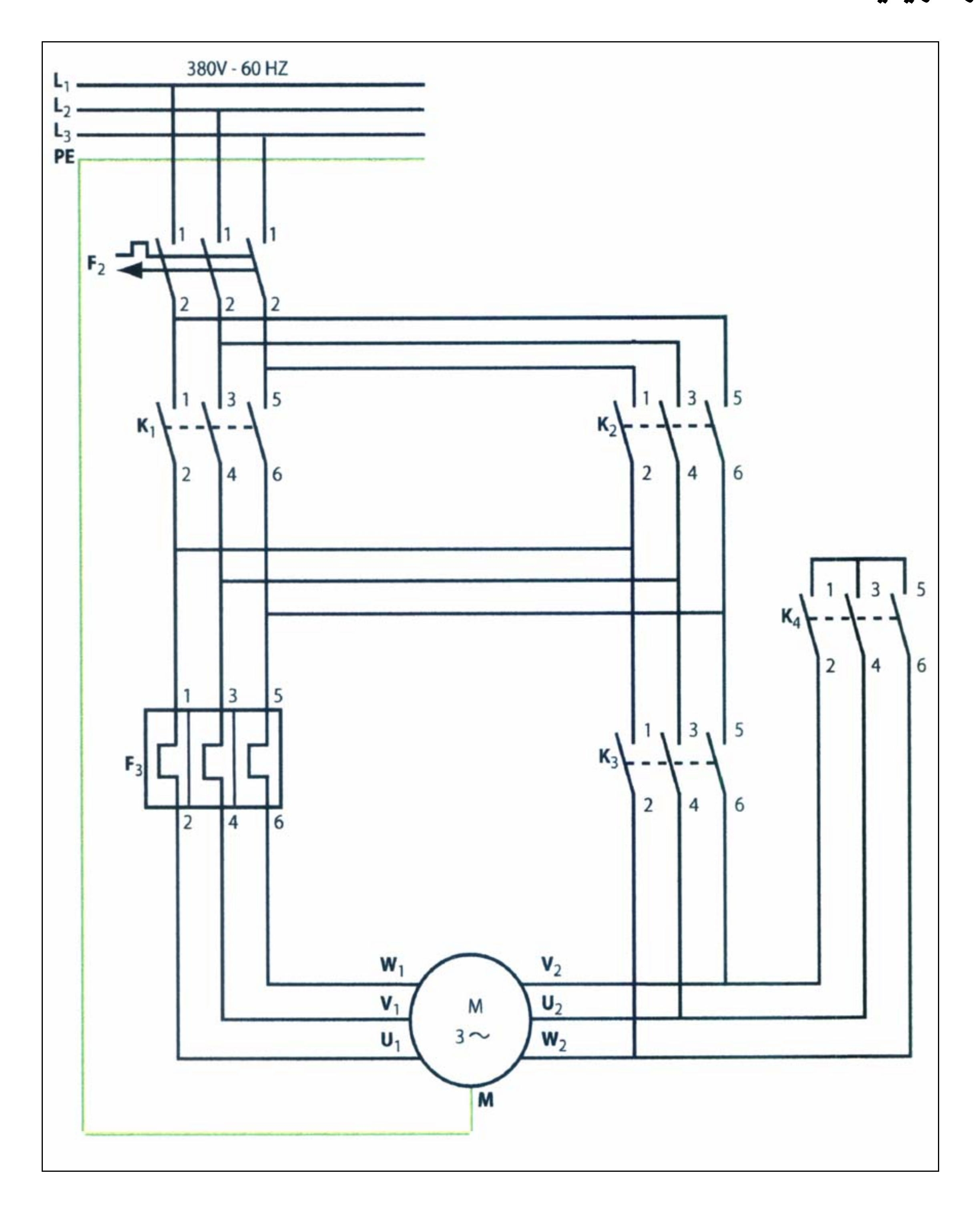
بعد فترة من الوقت يقوم المزمن KIT بفصل التيار عن ملف K2 الخاص بالنجمة ليصل في نفس الوقت التيار عن طريق نقطة K2 إلى ملف K3 الخاص بالدلتا فتضيء H2 ويستمر في العمل مع المفتاح الرئيسي K1 عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك دلتا . ويتم بعد ذلك تحميل المحرك بالحمل المطلوب .

ليتم التحويل من النجمة إلى الدلتا آلياً عن طريق المزمن KIT .

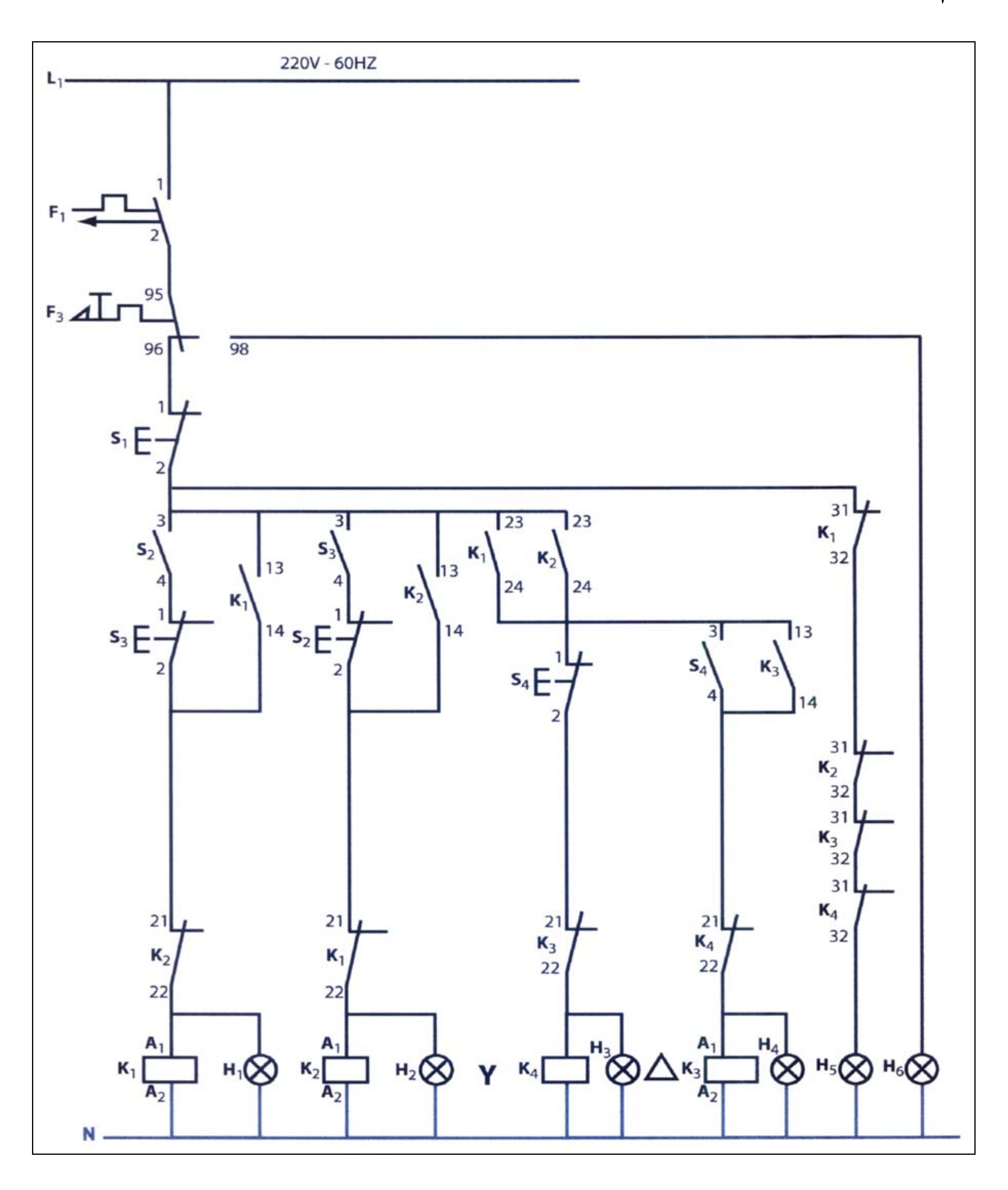
عند الضغط على S1 يقف المحرك وتضيء H3 . وعند حدوث خلل في المحرك تضيء H4 . ويقف المحرك عن العمل وإذا وصل القاطع الحراري يعمل المحرك وتنطفئ H4 .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا وعكس حركته : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة :-

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K3	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Δ
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K4	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك يمين
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك يسار
S2	ضاغط تشغيل المحرك يمين	H3	لمبة بيان تشغيل المحرك Y
S3	ضاغط تشغيل المحرك يسار	H4	لمبة بيان تشغيل المحرك Δ
S4	ضاغط تحويل من Y إلى Δ	H5	لمبة بيان إيقاف المحرك
K1	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يمين	H6	لمبة بيان خلل أو عطل المحرك
K2	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يسار		

شرح دائرة التحكم :-

عند الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K1 الخاص بدوران المحرك لليمين فيغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة فتضيء H1 ويعمل في نفس الوقت K4 الخاص بالنجمة فيعمل فتضيء H3 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك Y .

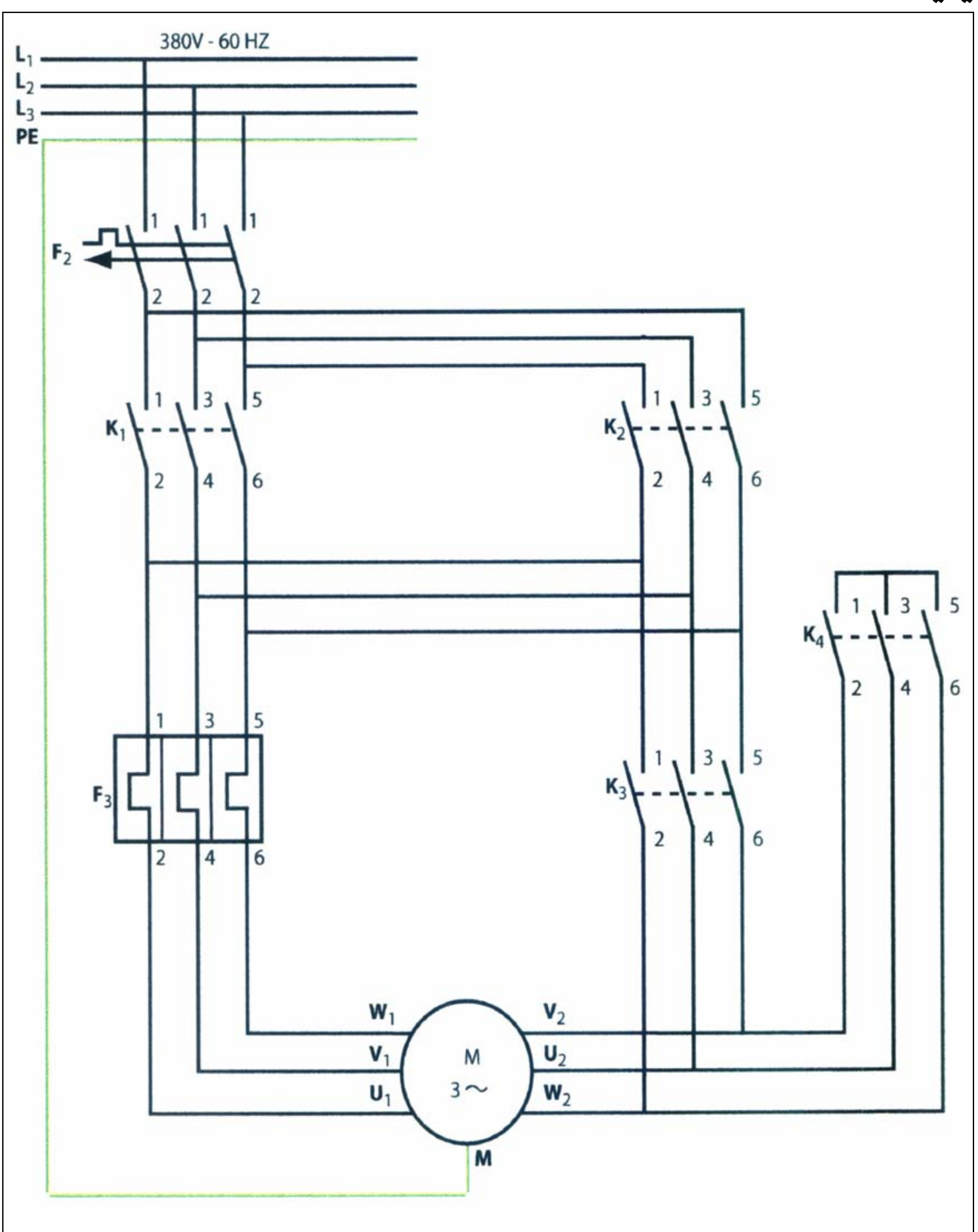
وبعد أن يأخذ المحرك سرعته العادية يتم التحويل إلى الدلتا وذلك بالضغط على S4 ليفصل التيار عن ملف K4 ويوصل التيار إلى ملف K3 الخاص بالدلتا فتضيء H4 ويستمرا مع المفتاح الرئيسي الخاص باليمين K1 في العمل عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك Δ .

شرح دائرة التحكم :-

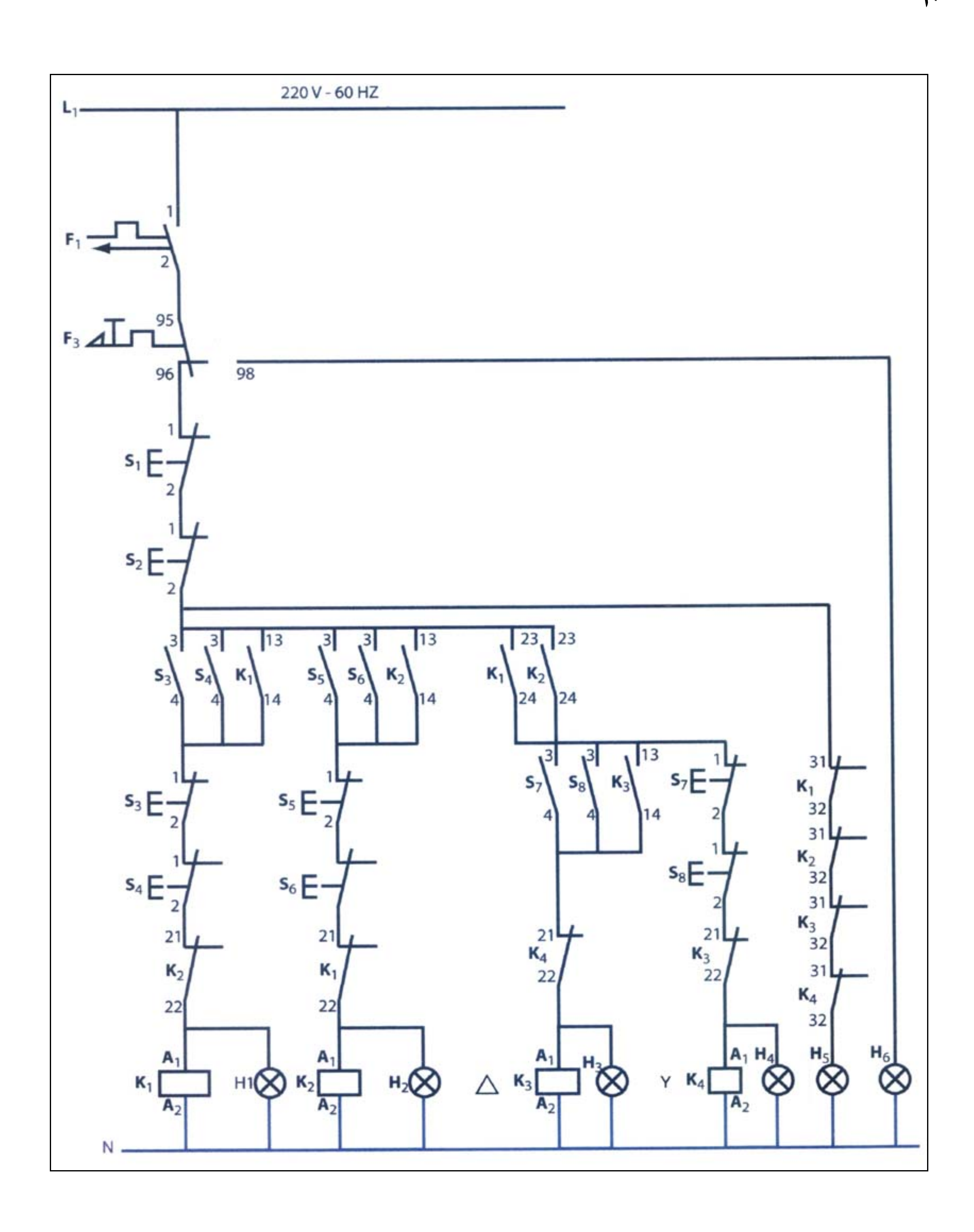
وبعد أن نفصل المحرك عن طريق الضاغط S1 نعكس حركة المحرك لليسار وذلك بالضغط على S3ليصل التيار إلى ملف K2 الخاص بدوران المحرك لليسار فتضيء H2 ليعمل مع K4 الخاص بالنجمة في نفس الوقت فتضيء H3 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك Y .
وبعد أن يأخذ المحرك سرعته العادية يتم التحويل إلى الدلتا وذلك بالضغط على S4 ليفصل التيار عن ملف K4 ويوصل التيار إلى K3 ليستمر مع المفتاح الرئيسي الخاص باليسار K2 في العمل عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك فتضيء H4 ليتم بعد ذلك تحميله بالحمل المطلوب .
لفصل المحرك يتم الضغط على S1 فتضيء H5 . وعند حدوث خلل في المحرك يفصل القاطع الحراري فتضيء H6 . وتنطفئ عند إصلاح الخلل وتوصيل القاطع الحراري .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا وعكس حركته من مكانين مختلفين : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة :-

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يمين
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K2	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يسار
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	K3	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Δ
S1	ضاغط فصل للمكان الأول	K4	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y
S2	ضاغط فصل للمكان الثاني	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك يمين
S3	ضاغط تشغيل للمكان الأول يمين	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك يسار
S4	ضاغط تشغيل للمكان الثاني يمين	H3	لمبة بيان تشغيل المحرك Δ
S5	ضاغط تشغيل للمكان الأول يسار	H4	لمبة بيان تشغيل المحرك Y
S6	ضاغط تشغيل للمكان الثاني يسار	H5	لمبة بيان إيقاف المحرك
S7	ضاغط تشغيل النجمة للمكان الأول	H6	لمبة بيان خلل أو عطل المحرك
S8	ضاغط تشغيل النجمة للمكان الثاني		

شرح دائرة التحكم :-

عند الضغط على S3 أو S4 يصل التيار إلى ملف K1 الخاص بدوران المحرك لليمين فيغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة فتضيء H1 ويعمل في نفس الوقت K4 الخاص بالنجمة فيعمل فتضيء H4 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك Y . وبعد أن يأخذ المحرك سرعته العادية يتم التحويل إلى الدلتا وذلك بالضغط على S7 أو S8 ليفصلا التيار عن ملف K4 ويوصل التيار إلى ملف K3 الخاص بالدلتا فتضيء H4 ويستمر مع المفتاح الرئيسي الخاص باليمين K1 في العمل عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك Δ فتضيء H3.

شرح دائرة التحكم :-

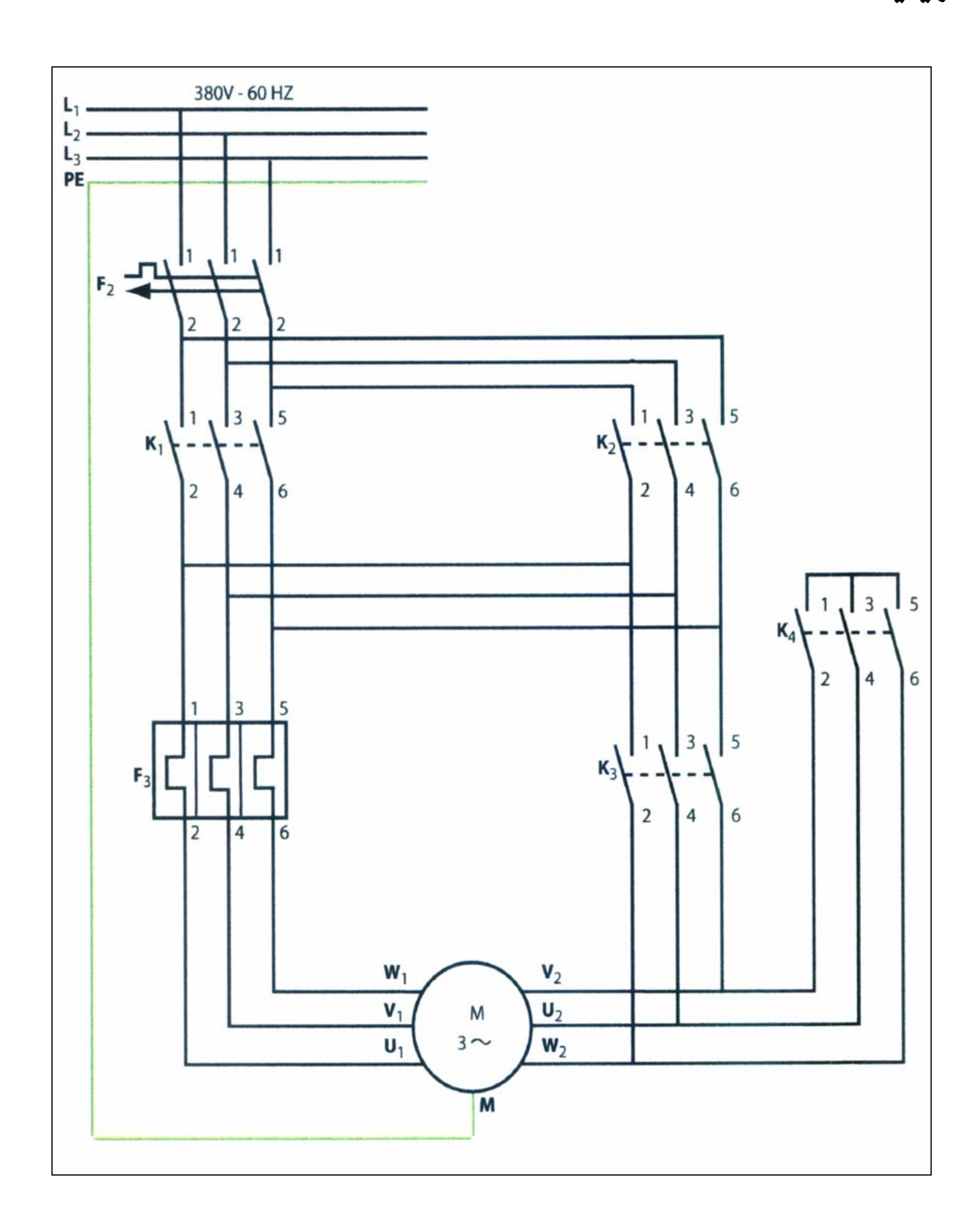
وبعد أن يفصل المحرك عن طريق الضاغط S1 أو S2 نقوم بعكس حركة المحرك لليسار وذلك بالضغط على S5 أو S6 ليصل التيار إلى ملف K2 الخاص بدوران المحرك لليسار فتضيء H2 ليعمل مع K4 الخاص بالنجمة في نفس الوقت فتضيء H4 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك Y .

وبعد أن يأخذ المحرك سرعته العادية يتم التحويل إلى الدلتا وذلك بالضغط على S7 أو S8 ليفصلا التيار عن ملف K4 ويوصل التيار إلى K3 ليستمر مع المفتاح الرئيسي الخاص باليسار K2 في العمل عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك فتضيء H3 ويتم بعد ذلك تحميله بالحمل المطلوب .

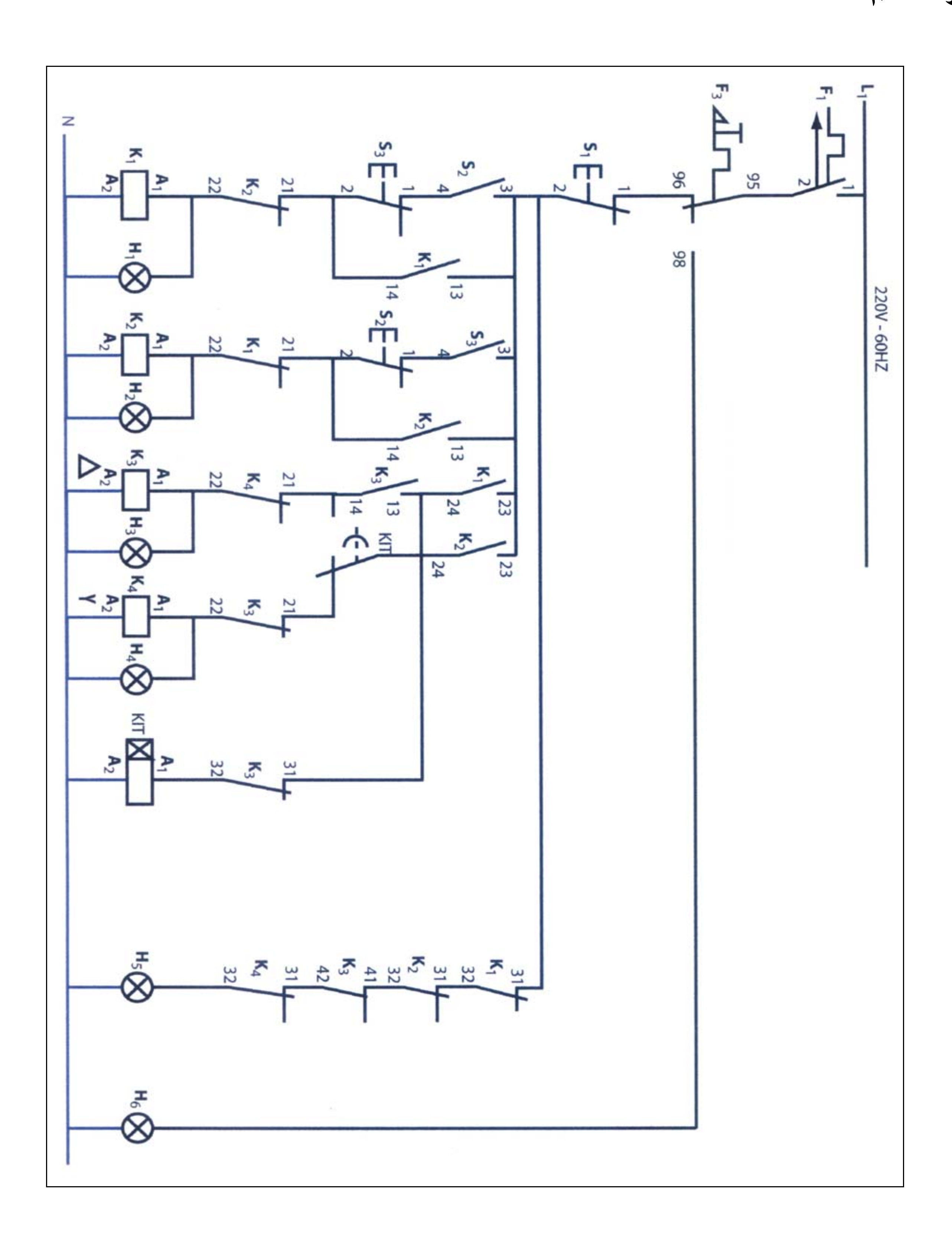
لفصل المحرك يتم الضغط على S1 أو S2 فتضيء H5 . وعند حدوث خلل أو عطل في المحرك يفصل القاطع الحراري فتضيء H6 . وتنطفئ عند إصلاح الخلل وتوصيل القاطع الحراري .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا بواسطة مزمن وعكس حركته : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة:-

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K3	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Δ
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K4	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك يمين
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك يسار
S2	ضاغط تشغيل المحرك يمين	H3	لمبة بيان تشغيل المحرك Δ
S3	ضاغط تشغيل المحرك يسار	H4	لمبة بيان تشغيل المحرك Y
KIT	مؤقت زمني (مزمن)	H5	لمبة بيان إيقاف المحرك
K1	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يمين	H6	لمبة بيان خلل أو عطل المحرك
K2	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يسار		

شرح دائرة التحكم : -

في هذه الدائرة يتم تشغيل المحرك لليمين وذلك على S2 فيصل التيار إلى ملف K1 الخاص بدوران المحرك لليمين فتضيء H1 ويصل في الوقت نفسه التيار إلى ملف K4 الخاص بالنجمة فيستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك Y فتضيء H4. في الوقت نفسه يصل التيار إلى المزمن KIT فيبدأ المزمن بالعد التنازلي وبعد أن ينتهي الوقت المحدد ويكون المحرك قد أخذ سرعته الطبيعية يقوم المزمن بفصل K4 الخاص بالنجمة ليوصل التيار إلى ملف K3 الخاص بالدلتا فتضيء H3 ليشتغل المحرك Δ .

ويستمر K3 بالعمل مع K1 عن طريق نقاط الإبقاء حتى يتم فصل المحرك .

شرح دائرة التحكم:-

بالضغط على S1 فيتوقف المحرك عن العمل وعندما نريد عكس حركة المحرك لليسار فإننا نقوم بالضغط على S3 ليصل التيار إلى ملف K2 الخاص بدوران المحرك لليسار فتضيء H2 وفي نفس الوقت يصل التيار إلى ملف K4 الخاص بالنجمة ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك Y فتضيء H4. وفي نفس الوقت يكون التيار قد وصل إلى ملف المزمن KIT عن طريق K2 ليبدأ المزمن بالعد التنازلي وبعد أن انتهاء الوقت المحدد ووصول المحرك إلى سرعته الطبيعية يقوم المزمن KIT بفصل التيار عن ملف K4 الخاص بالنجمة ليوصل التيار إلى ملف K3 الخاص بالدلتا فتضيء H3 ليشتغل المحرك ⧖ . ويستمر K3 بالعمل مع K2 عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي حتى يتم فصل المحرك عن طريق S1 لتضيء H5 فيتوقف المحرك عن العمل .
في حالة حدوث خلل أو عطل في المحرك يقوم المفتاح الحراري بفصل التيار عن المحرك ليقف وتضيء H6 .
وعند إصلاح الخلل يعمل المحرك فتنطفئ H6 بعد توصيل القاطع الحراري.

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

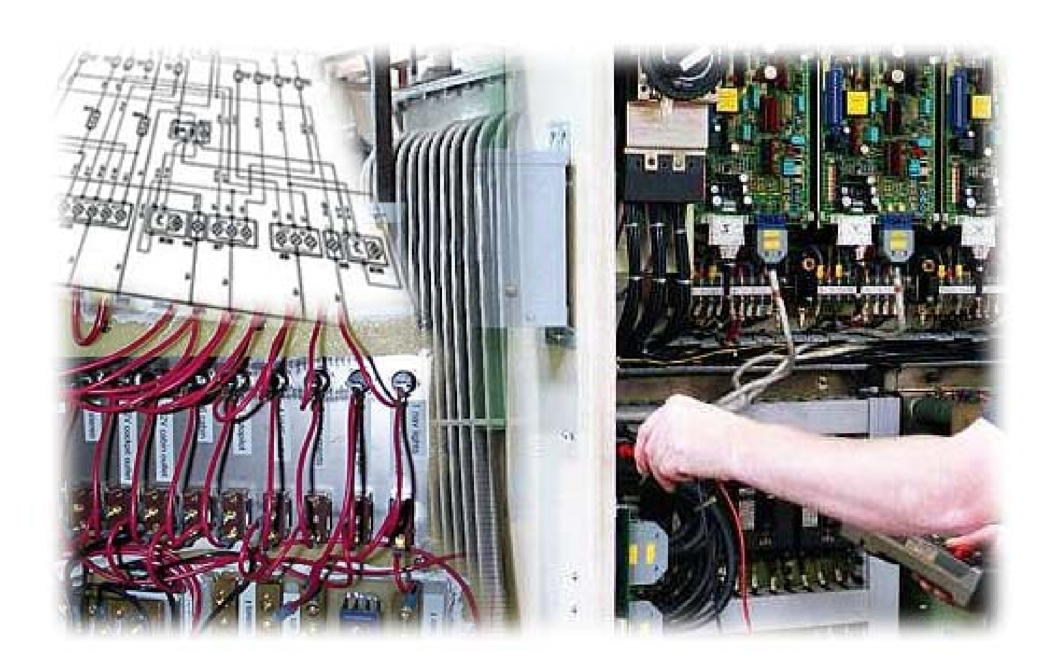


ورشة التمديدات واللوحات الكهربائية

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه سرعتين دلتا / نجمة

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه سرعتين دلتا / نجمة نجمة

٧



اسم الوحدة : تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه سرعتين دلتا / نجمة نجمة .

الجدارة: تمكن الطالب من تنفيذ وتوصيل دوائر تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه سرعتين بنسبة ٩٥ ٪ .

الأهداف : عندما تكمل هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على :

١ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه سرعتين دلتا / نجمة نجمة بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية حسب المخطط .

٢ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه سرعتين دلتا / نجمة نجمة وعكس حركته حسب المخطط .

٣ - أن ينفذ تمرين تشغيل محرك ثلاثي الأوجه سرعتين دلتا / نجمة نجمة عن طريق مزمن وعكس حركته حسب المخطط .

٤ - أن يتمكن من فحص واكتشاف الأعطال في الدوائر الكهربائية وإعادة تشغيلها .

مستوى الأداء المطلوب : يصل أداء الطالب إلى نسبة ٩٥ ٪ .

الوقت المتوقع للتدريب : ٦٠ ساعة .

الوسائل المساعدة :

١ - جهاز العرض الرأسي (البروجيكتور) .

٢ - نماذج للخامات والأجهزة المستخدمة في هذه الوحدة .

متطلبات الجدارة :

تم التدرب على جميع المهارات المطلوبة لهذه الوحدة في الوحدات التدريبية الخاصة بالصف الأول .

الخطوات العملية لتنفيذ التمارين الخاصة بالوحدة السابعة : -

١ - تثبيت وتركيب الخامات والأجهزة الخاصة بالتمارين حسب المخطط .
٢ - تمديد الأسلاك والكيابل داخل المجاري الخاصة بها بشكل مستقيم وزوايا قائمة .
٣ - تعرية أطراف الأسلاك والكيابل وتوصيلها بين مكونات وأجهزة التمارين حسب المخطط .
٤ - التأكد من ربط وشد المسامير في خامات وأجهزة التمارين على أطراف الأسلاك والكيابل الغير معزولة .
٥ - تركيب وتوصيل الأحمال المطلوب تشغيلها .
٦ - إيصال التيار الكهربائي وتجربة التمارين .

وسائل الأمن والسلامة : -

١ - ارتداء الطالب للملابس والأحذية المناسبة .
٢ - استخدام العدد والأجهزة بالطريقة المناسبة .
٣ - الحذر أثناء العمل عند استخدام العدد الحادة والخطرة .
٤ - التأكد من فصل التيار الكهربائي عن لوحة التمارين قبل بدء العمل .

تشغيل المحركات ثلاثية الأوجه سرعتين دلتا / نجمة نجمة : -

في الماكينات التي تعمل بسرعتين للدوران قابلة للتحويل ، يوجد محركات تيار ثلاثي الأوجه تحتوي على ملفين منفصلين في العضو الثابت لأحدهما 4 أقطاب والآخر قطبين مثلاً .

أو محركات تيار ثلاثي الأوجه تحتوي على ملف واحد فقط في العضو الثابت حيث يمكن تغيير عدد الأقطاب من خلال تحويل أوجه الملفات .

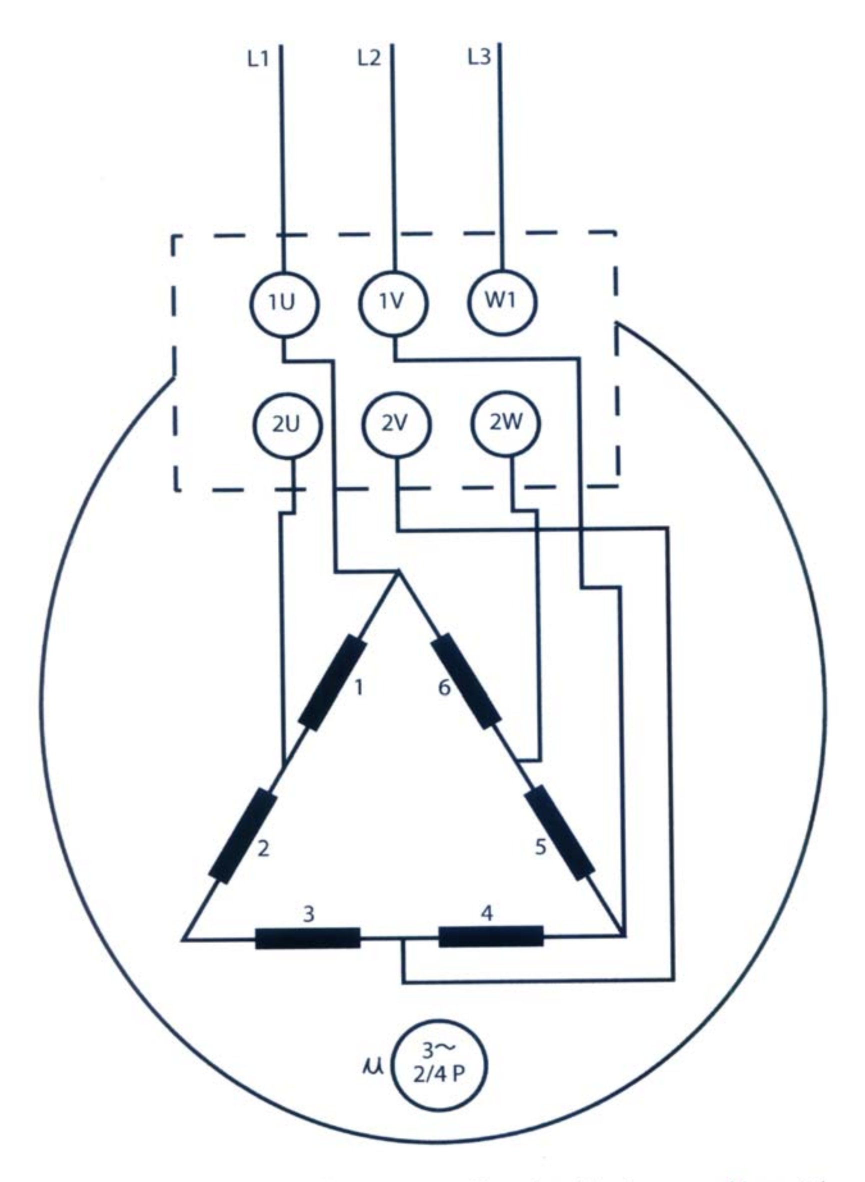
ونظراً لأن السرعة في محركات التيار ثلاثي الأوجه تعتمد على عدد الأقطاب فإنه يمكن تغيير سرعة دوران المحرك على حسب توصيل المحرك وتكون نسبة عدد الأقطاب كنسبة 1 : 2 بينما سرعة دوران المحرك كنسبة 2 : 1 . أي كلما زاد عدد الأقطاب قلت السرعة والعكس صحيح .

وتسمى ملفات المحرك ذات الأوجه القابلة للتحويل باسم (ملفات دالندر) وتسمى دائرة التوصيل اللازمة لعملية التحويل باسم (دائرة دالندر) .

تكون للوحة المحرك الذي يحتوي على ملفات دالندر 6 أطراف وهي 1W ، 1V ، 1U و 2W ، 2V ، 2U يرمز للسرعة المنخفضة Δ وللسرعة العالية Y Y .

دائرة التوصيل الخاصة بسرعة الدوران المنخفضة ⊠ : -

في هذه الدائرة يتم توصيل الأطراف 1W ، 1V ، 1U للمنبع L3 ، L2 ، L1 وتترك الأطراف 2W ، 2V ، 2U حرة دون توصيل .

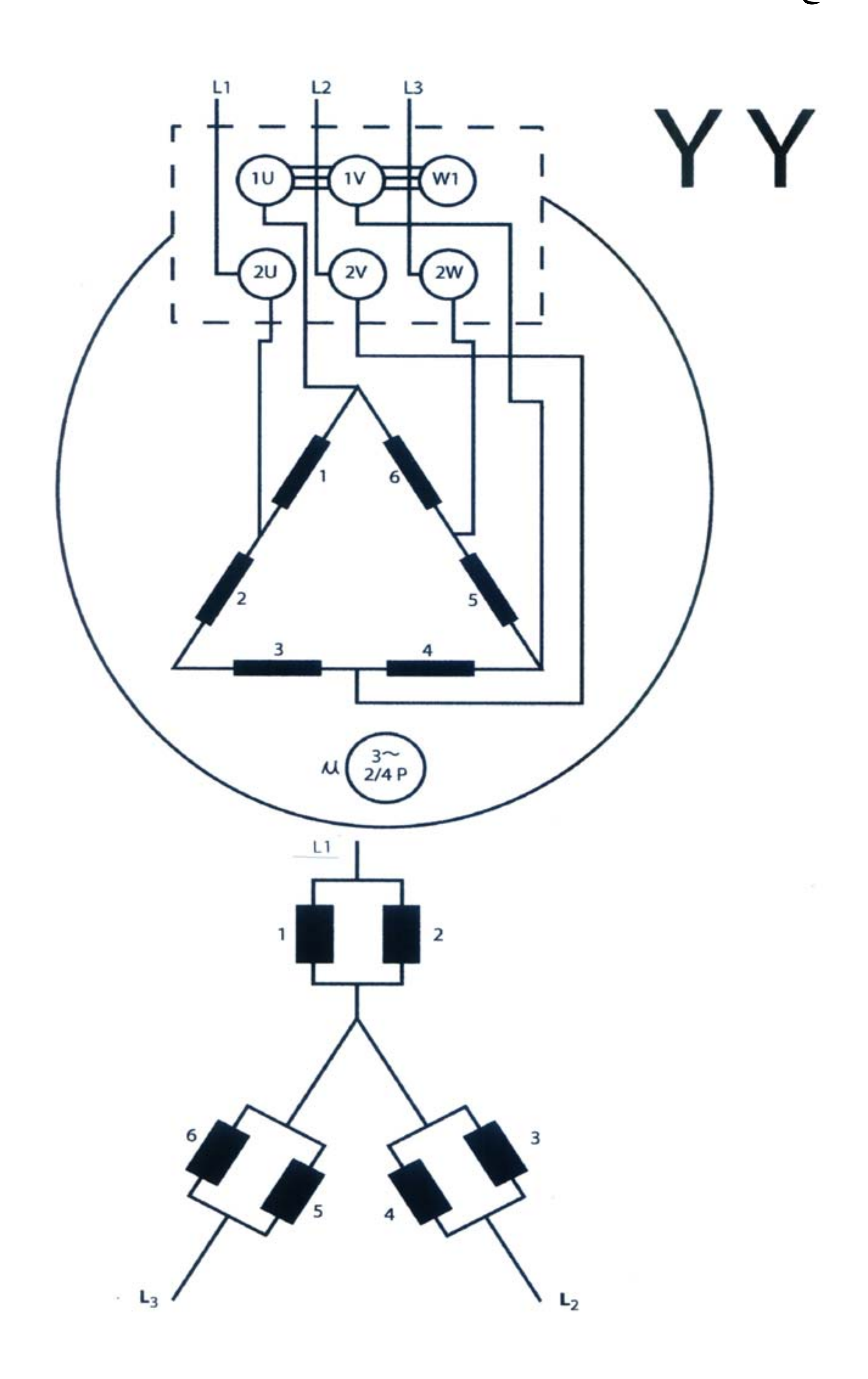


دائرة التوصيل الخاصة بسرعة الدوران المنخفضة



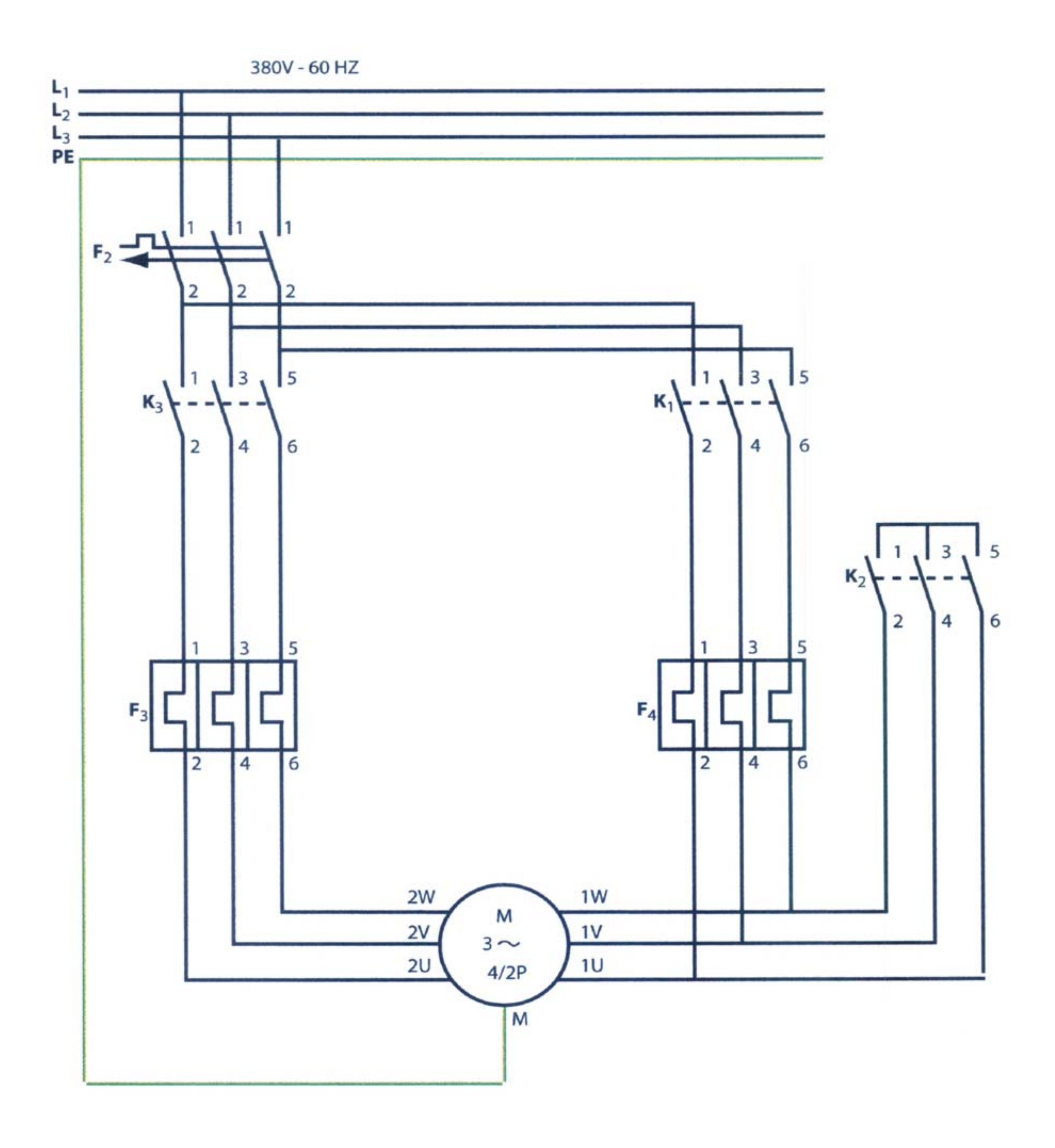
دائرة التوصيل الخاصة بسرعة الدوران المرتفعة Y Y : -

في هذه الدائرة يتم توصيل الأطراف 2W ، 2V ، 2U بالمنبع L3 ، L2 ، L1 أما الأطراف 1W ، 1V ، 1U فتقتصر مع بعضها .

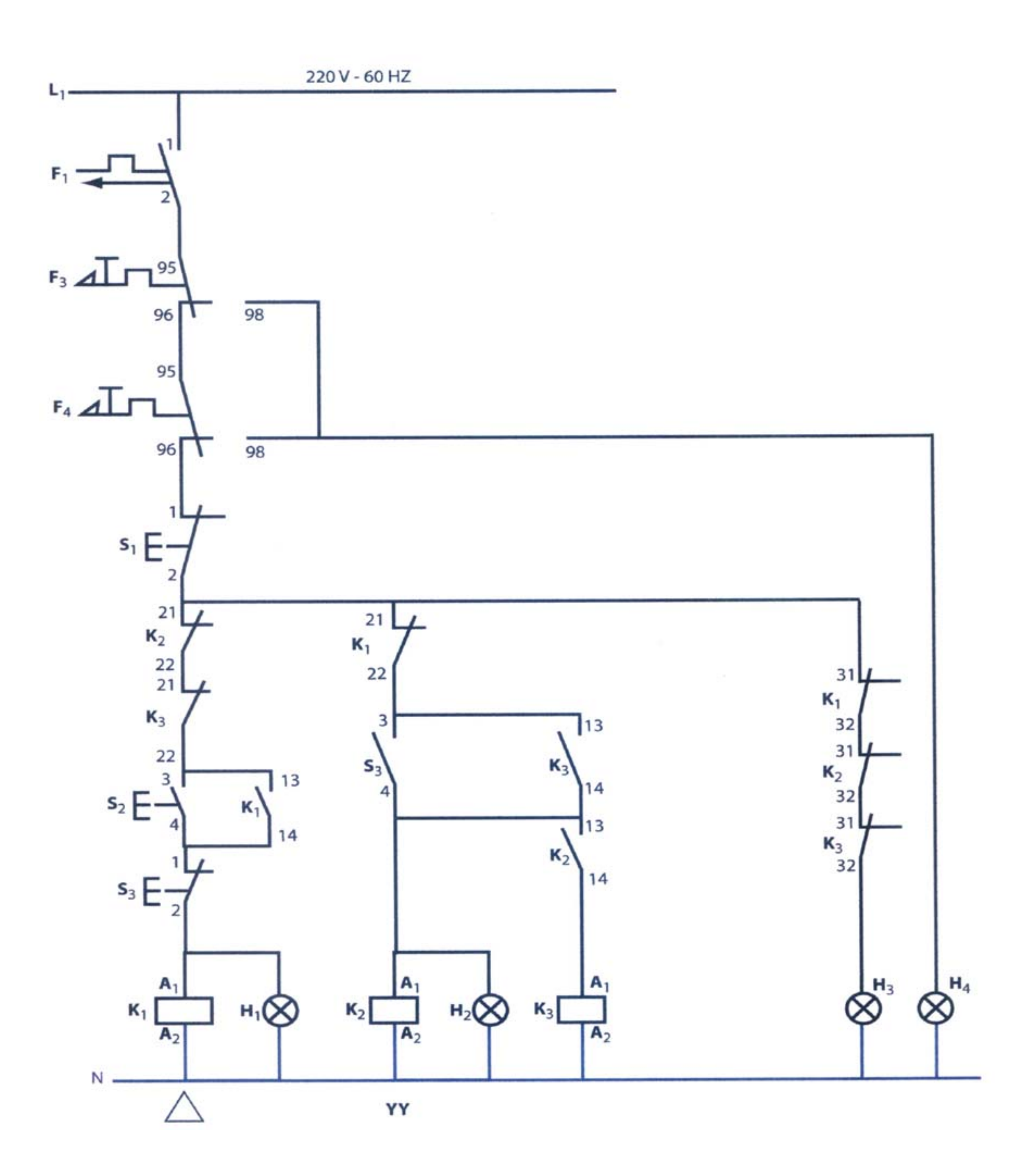


تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه سرعتين (دلتا / نجمة نجمة) بواسطة المفاتيح الكهرومغناطيسية : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة: -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K1	مفتاح كهر ومغناطيسي لتشغيل المحرك Δ
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K2	مفتاح كهر ومغناطيسي لتشغيل المحرك Y Y
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	K3	مفتاح كهر ومغناطيسي لتشغيل المحرك Y Y
F4	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك Δ
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك Y Y
S2	ضاغط تشغيل المحرك Δ	H3	لمبة بيان إيقاف المحرك
S3	ضاغط تشغيل المحرك Y Y	H4	لمبة بيان خلل أو عطل المحرك

شرح دائرة التحكم : -

في هذه الدائرة عند الضغط على S2 فإن التيار يصل إلى K1 فتضيء H1 فيغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة ويستمر في العمل عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك على توصيله Δ السرعة المنخفضة .

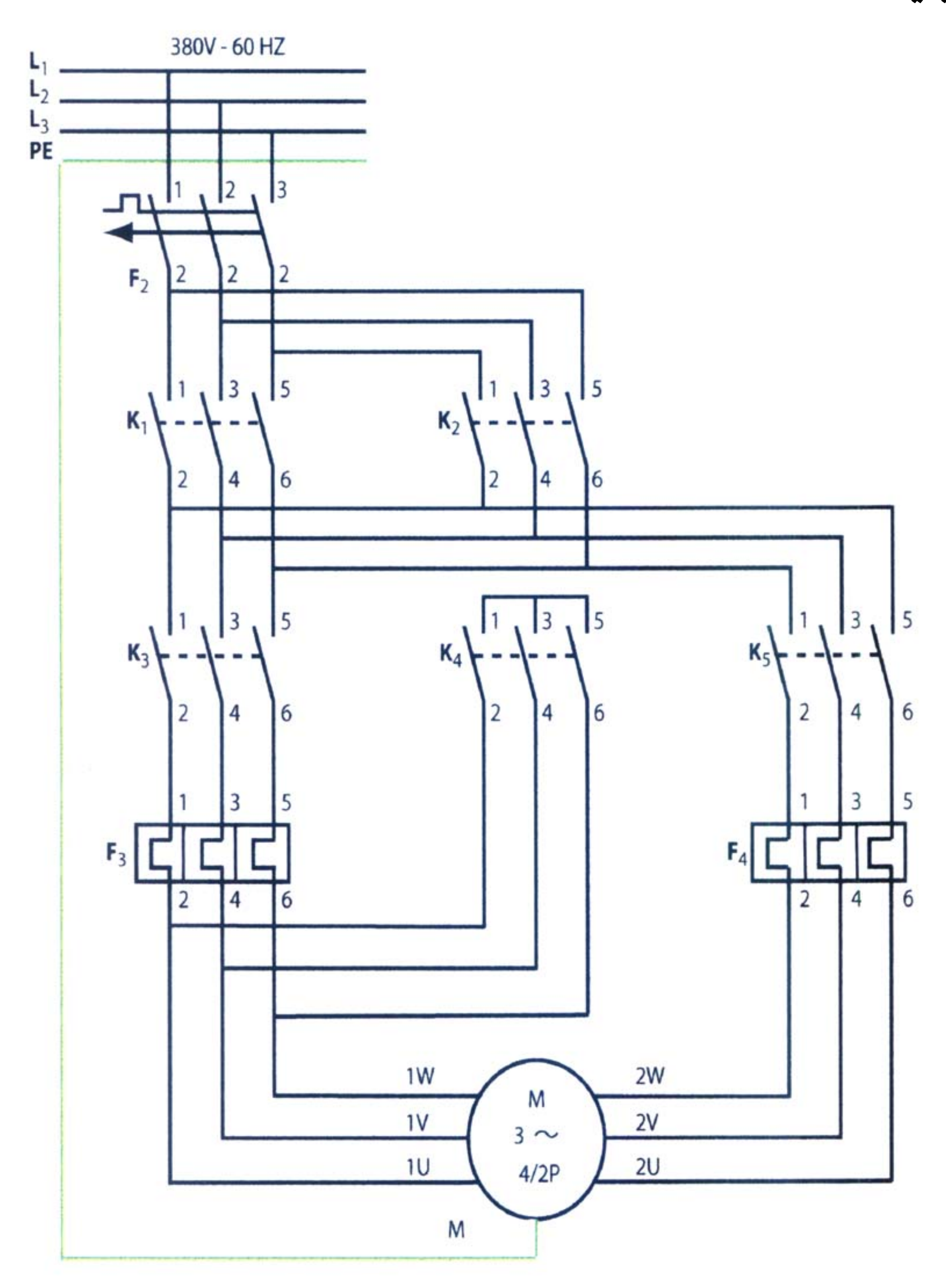
وعندما نريد زيادة سرعة المحرك إلى السرعة المرتفعة فيجب الضغط على S3 ليفصل التيار عن K1 وفي نفس الوقت يوصل التيار إلى ملف K2 فتضيء H2 ليشغل K3 ويعملا معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك Y Y أي على السرعة المرتفعة .

في هذه الدائرة يمكن التحويل من السرعة المنخفضة Δ إلى السرعة المرتفعة Y Y مباشرة بالضغط أولاً على S2 ثم الضغط على S3 . أما التحويل من السرعة المرتفعة إلى السرعة المنخفضة فيجب ان يتم عن طريق ضاغط الفصل S1 .

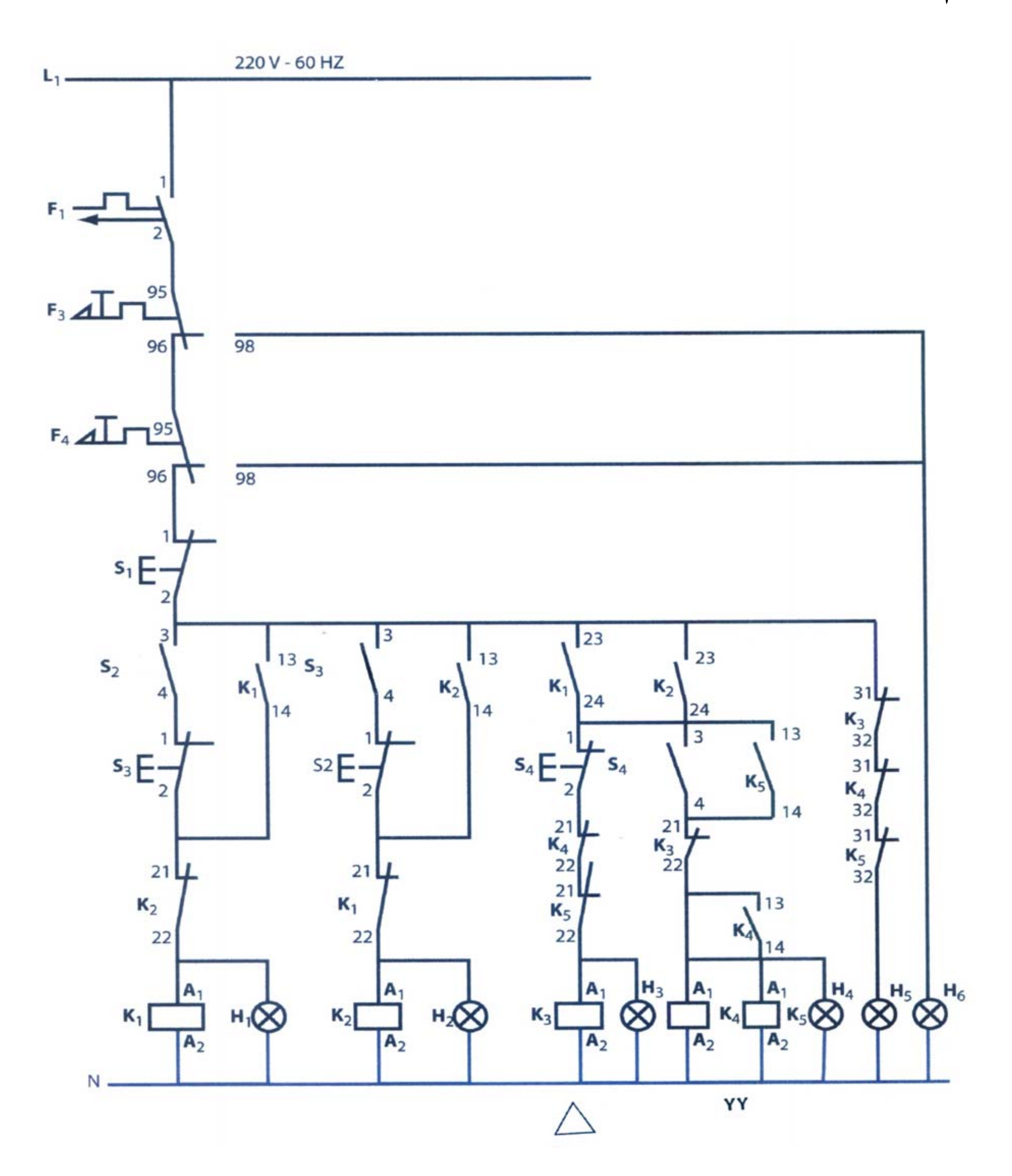
لإيقاف المحرك يتم الضغط على S1 لتضيء H3 وعند حدوث خلل أو عطل في المحرك فإن القاطع الحراري يقوم بفصل التيار عن المحرك ليقف فتضيء H4 و تنطفئ عند إصلاح الخلل وتوصيل القاطع الحراري .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه سرعتين (دلتا / نجمة نجمة) وعكس حركته : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة : -

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K3	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك ⊠
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K4	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y Y
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	K5	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y Y
F4	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك يمين
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك يسار
S2	ضاغط تشغيل المحرك يمين	H3	لمبة بيان تشغيل المحرك ⊠
S3	ضاغط تشغيل المحرك يسار	H4	لمبة بيان تشغيل المحرك Y Y
S4	ضاغط تشغيل المحرك Y Y	H5	لمبة بيان إيقاف المحرك
K1	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يمين	H6	لمبة بيان خلل أو عطل المحرك
K2	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يسار		

شرح دائرة التحكم : -

عند الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K1 الخاص بدوران المحرك لليمين فتضيء H2 ليغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة فيصل التيار في نفس الوقت إلى ملف K3 فتضيء H3 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك في اتجاه اليمين على السرعة المنخفضة ⊠ .

وعند الضغط على S4 يفصل التيار عن ملف K3 ليوصل التيار في نفس الوقت إلى ملف K4 ليشتغل K5 فتضيء H4 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك على السرعة المرتفعة Y Y .

شرح دائرة التحكم :-

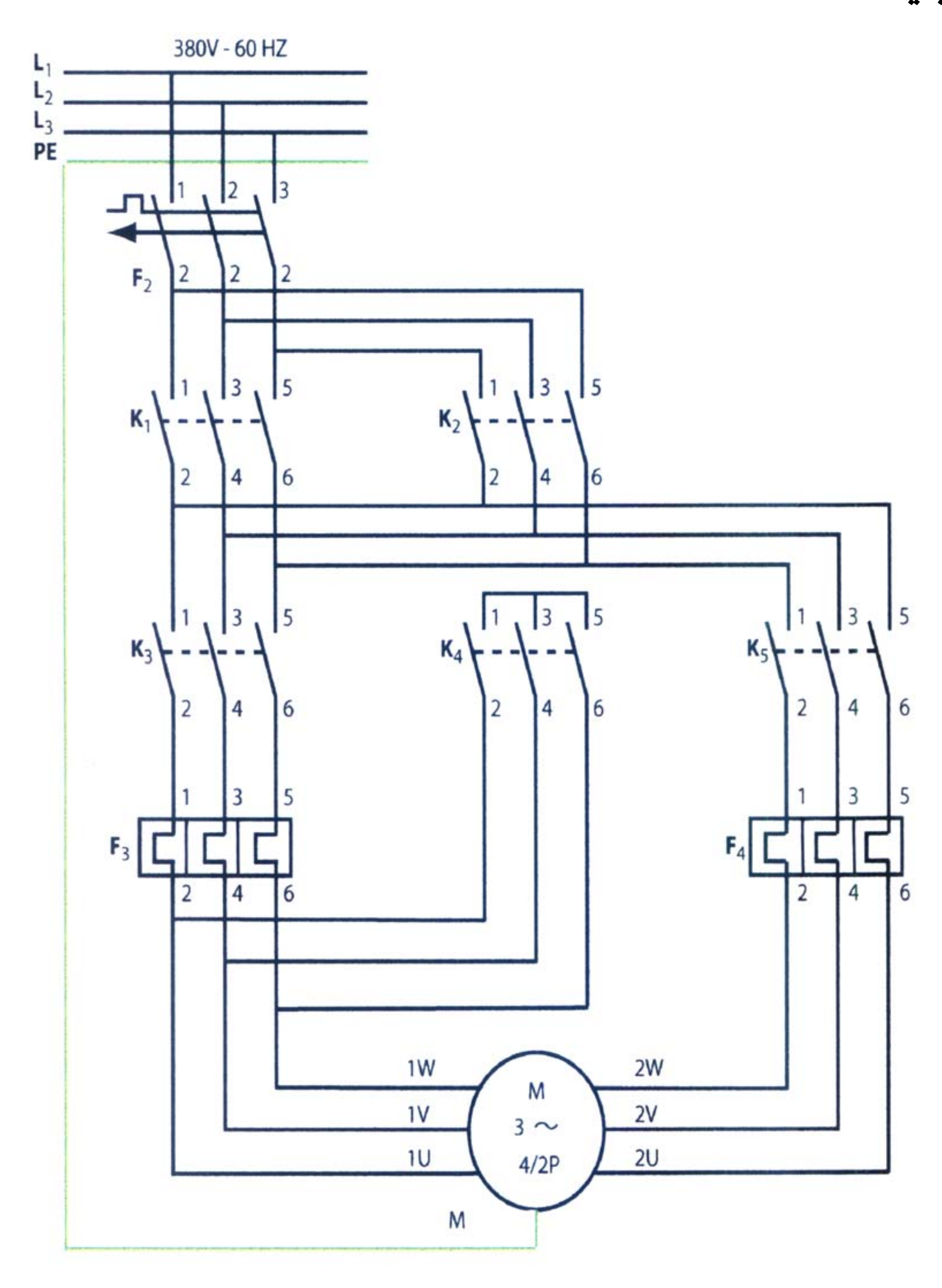
وعندما نريد عكس الحركة لليسار يجب أن نفصل أولاً وذلك بالضغط على S1 فتضيء H5 ثم نضغط على S3 ليصل التيار إلى ملف K2 الخاص بدوران المحرك لليسار فتضيء H2 ليغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة فيصل التيار في نفس الوقت إلى ملف K3 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل في اتجاه اليسار على السرعة المنخفضة .

وعند الضغط على S4 يفصل التيار عن ملف K3 ليوصل التيار في نفس الوقت إلى ملف K4 ليشغل K5 فتضيء H4 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك على السرعة المرتفعة Y Y.

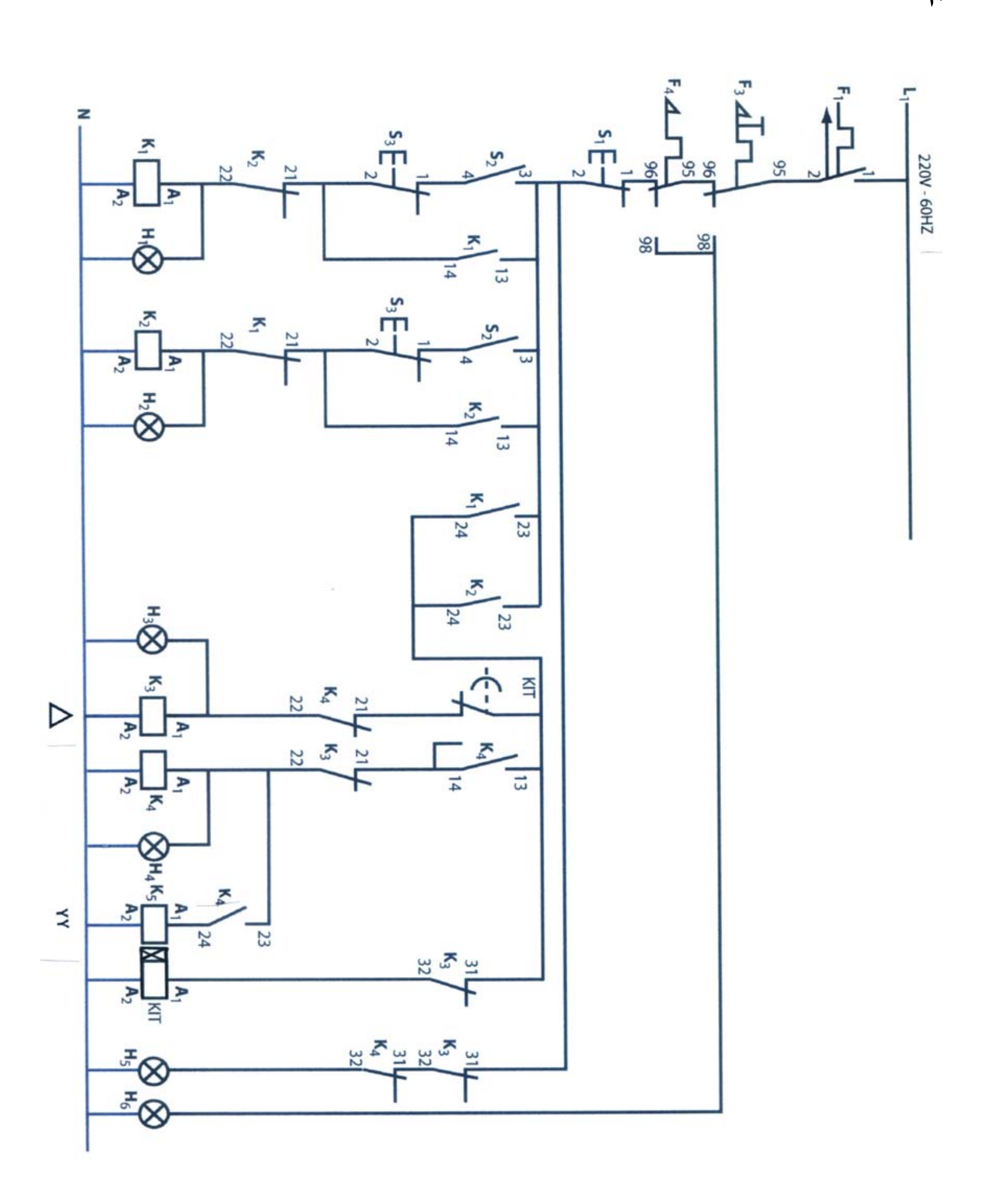
عند حدوث خلل في المحرك فإن القاطع الحراري يقوم بفصل التيار عن المحرك فتضيء H6 و تنطفئ عند إصلاح الخلل وتوصيل القاطع الحراري .

تمرين : تشغيل محرك ثلاثي الأوجه سرعتين (دلتا / نجمة نجمة) عن طريق مزمن وعكس حركته : -

الدائرة الرئيسية : -



دائرة التحكم : -



قائمة الأجهزة :-

F1	قاطع حراري مغناطيسي	K4	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y Y
F2	قاطع حراري مغناطيسي	K5	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك Y Y
F3	قاطع حراري لوقاية المحرك	KIT	مؤقت زمني (مزمن)
F4	قاطع حراري لوقاية المحرك	H1	لمبة بيان لتشغيل المحرك يمين
S1	ضاغط فاصل	H2	لمبة بيان لتشغيل المحرك يسار
S2	ضاغط تشغيل المحرك يمين	H3	لمبة بيان تشغيل المحرك ⊠
S3	ضاغط تشغيل المحرك يسار	H4	لمبة بيان تشغيل المحرك Y Y
K1	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يمين	H5	لمبة بيان إيقاف المحرك
K2	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك يسار	H6	لمبة بيان خلل أو عطل المحرك
K3	مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل المحرك ⊠		

شرح دائرة التحكم :-

عندما يتم الضغط على S2 يصل التيار إلى ملف K1 الخاص بدوران المحرك لليمين فتضيء H1 ليغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة فيصل التيار في نفس الوقت إلى ملف K3 فتضيء H3 ليعملا معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك باتجاه اليمين على السرعة المنخفضة ⊠ . في نفس الوقت الذي يصل التيار إلى ملف K1 يصل التيار إلى ملف المزمن KIT ليبدأ بالعد التنازلي .

شرح دائرة التحكم :-

بعد فترة محددة من الزمن يقوم المزمن KIT بفصل التيار عن ملف K3 ليوصل التيار إلى ملف K4 ليشغلK5 فتضيء H4 .

ليستمرا في العمل مع K1 ليشتغل المحرك في اتجاه اليمين على السرعة المرتفعة Y Y .

وعندما نريد عكس حركة المحرك لليسار نفصل أولاً عن طريق الضاغط S1 لتضيء H5 . ثم نضغط على S3 ليصل التيار إلى ملف K2 الخاص بدوران المحرك لليسار فتضيء H2 ليغلق النقاط المفتوحة ويفتح النقاط المغلقة فيصل التيار في نفس الوقت إلى ملف K3 ليستمرا في العمل معاً عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليعمل المحرك في اتجاه اليسار على السرعة المنخفضة في نفس الوقت الذي يصل التيار إلى ملف K2 يصل إلى ملف KIT ليبدأ بالعد التنازلي .

بعد فترة محددة من الزمن يقوم المزمن KIT بفصل التيار عن ملف K3 ليوصل التيار إلى ملف K4 ليشغلK5 فتضيء H4 . ويستمرا في العمل مع K2 عن طريق نقاط الإبقاء الذاتي ليشتغل المحرك في اتجاه اليسار على السرعة المرتفعة Y Y.

عند حدوث خلل في المحرك يقوم القاطع الحراري بفصل التيار عن المحرك لتضيء H6 وتنطفئ عند إصلاح الخلل وتوصيل القاطع الحراري .

المراجع

تم في جمع وإعداد هذه الحقيبة التعليمية استخدام المراجع التالية : -

١ - الرسم الفني للكهرباء للمعاهد الثانوية الصناعية الصف الأول .
٢ - الرسم الفني للكهرباء تكنولوجيا الطاقة الجزء الثاني للمعاهد الثانوية الصناعية .
٣ - الرسم الفني للكهرباء تكنولوجيا الطاقة الجزء الثالث للمعاهد الثانوية الصناعية .
٤ - الرسم الفني للكهرباء مبادئ تقنية التحكم الكهربائي للمعاهد الثانوية الصناعية .
٥ - مذكرة آلات التيار المتغير (تقنية لف المحركات الكهربائية) .
٦ - مذكرة التدريب العملي الجزء الأول للصف الأول .
٧ - مذكرة التدريب العملي الجزء الثاني للصف الأول .
٨ - المذكرات الخاصة بالتدريب العملي باللغة الألمانية للصف الأول .
٩ - الكتاب الخاص بشركة ABB catalogue2000/2001 .
١٠ - الكتاب الخاص بشركة MOELLER
Industrial switchgear main catalogue 2003/2004 .
١١ - مذكرة التدريب العملي لهندسة التحكم للمحركات ثلاثية الأوجه للصف الثالث .

المحتويات

المحتويات

المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم
المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS